



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL MIRAFLORES, DEPARTAMENTO DE ESTELÍ”**

Para optar al título Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Henry Fernando Zeledón
Br. Gissell Daniela Jalinás Villalobos
Br. Jorge Vidal Ruiz

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Marzo 2020

Managua,Nicaragua

12 de marzo de 2020

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba

Decano de la Facultad Tecnología de la Construcción

Su despacho.

Estimado Dr. Gutiérrez:

Tengo el agrado de informarle que he concluido la revisión del trabajo monográfico titulado: **“Estudio a Nivel de Perfil del Proyecto: Construcción de la Estación Experimental Miraflores, departamento de Estelí”**. El cual fue debidamente revisado por el suscrito y considero que presenta los requisitos legalmente establecidos en la normativa de UNI para ser sometida a la defensa, a fin que los Bachilleres; Br. Gissell Daniela Jalinas, Br. Jorge Vidal Ruiz y Br. Henry Fernando Zeledón opten al grado de INGENIERO CIVIL.

La presente monografía ha desarrollado los objetivos planteados en el protocolo, existiendo correspondencia metodológica y técnica, los estudiantes mostraron independencia durante el estudio, por tal razón el presente trabajo reúne los requisitos para ser defendido ante los miembros del tribunal examinador que usted tenga a bien nombrar.

Sin más que agregar por el momento, aprovecho la ocasión para expresarle mis muestras de consideración y aprecio.

Atentamente,

Ing. Ana Rosa López Olivas
Tutora



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC-FTC-REF-No.073
Managua, Abril 04 del 2019

Bachilleres
GISSEL DANIELA JALINAS VILLALOBOS
HENRY FERNANDO ZELEDON
JORGE VIDAL RUIZ

Estimados (as) Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su Tema **MONOGRAFICO**, titulado "**ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES, DEPARTAMENTO DE ESTELI**". Ha sido aprobado por esta Decanatura.

Asimismo les comunico estar totalmente de acuerdo, que el (la) **Ing. Ana Rosa López Olivas**, sea el (la) tutor (a) de su trabajo final.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento, debidamente revisado por el tutor guía será el **04 de Octubre del 2019**.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,



Dr. Ing. Oscar Guillermo Somarriba
Decano

CC: Protocolo
Tutor – Ing. Ana Rosa López Olivas
Archivo*Consecutivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC.FTC.REF No. 120
Managua, 04 Octubre del 2019.

Bachilleres
GISEL DANIELA JALINAS VILLALOBOS
HENRY FERNANDO ZELEDON
JORGE VIDAL RUIZ
Presentes

Estimados Bachilleres:

En atención a su carta de solicitud de **PRORROGA (DE 2 MESES)**, para efectuar la pre-defensa de su trabajo de **Monografía** titulado **"ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES, DEPARTAMENTO DE ESTELI"**. Esta Decanatura aprueba la misma considerando los problemas planteados en su comunicación.

Deberá presentar concluido su documento debidamente revisado por el tutor guía **el 03 de Diciembre del 2019**. Para la programación de su fecha de pre-defensa.

Esperando de ustedes puntualidad en la entrega de su trabajo final, me despido.

Atentamente,



Dr. Ing. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano

CC: Tutor
Archivo-Consecutivo

DEDICATORIA

Quiero dedicar de manera muy especial este trabajo monográfico a Dios por darme entendimiento, perseverancia y sabiduría para lograr culminar mi carrera.

A mis padres Roger Iván Jalinás Ortiz e Ivania Lisseth Villalobos Ñamendy por su amor incondicional, su apoyo, sacrificio y confianza que depositaron en mí.

A Daniel Villalobos que ha sido un pilar muy importante en mi vida y un ejemplo a seguir.

A mi tía Yajaira Villalobos quien en el transcurso de mi carrera me ha apoyado y animado para salir adelante.

A mis compañeros de tesis en especial a mi amigo Jorge Vidal Ruiz por trabajar a mi lado arduamente hasta el final.

Gissell Daniela Jalinás Villalobos

DEDICATORIA

A Dios, porque me enseñó con el fuego de su amor que la vida no es fácil y esto formó mi carácter transformándome en la persona que soy, quizás con aciertos y desaciertos, pero tratando de ser mejor persona cada día, aprendiendo siempre de mis errores y disfrutando al máximo de estar vivo, ya que tengo la oportunidad de edificar mi vida de la mejor manera posible.

A mi familia, mi madre Adela Esperanza Zeledón, mi papín Fernando Zeledón, mi mamá Susana del Pilar Herrera y mi tío Gabriel Fernando Zeledón, porque me brindaron su apoyo y compartieron conmigo buenos y malos momentos, haciendo a un lado nuestras diferencias de opiniones.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa o indirectamente en la realización y culminación de mi carrera, los llevaré siempre en mi pensamiento como una bendición, en especial a mi padrino Oscar Silva, a mi primo Leonardo Reñazco Herrera, mi prima Silvia Solórzano Suárez, mi tía Alma Suárez López, Arq. Karla Méndez Estrada y a mi amigo Ing. David López Carcache.

Henry Fernando Zeledón

DEDICATORIA

En primera instancia a Dios por darme salud, fuerza, sabiduría y entendimiento con el fin de hacerme saber que nada es posible si no es por su voluntad, y que además las cosas se hacen con amor y conservando la paciencia.

En segunda opción a mi madre santísima que está en los cielos que me ha enseñado a caminar con ella de la mano, a ser humilde, obediente a los preceptos de su hijo amado Jesucristo y sobre todo practicar el amor al hermano en donde quiera que nos encontremos.

Como tercer plano a mis dos madres (Juana Alemán Ruiz y Matilde del Socorro Ruiz) por ser los pilares más importantes y por demostrarme su apoyo incondicional en todo momento, tanto moral como económico, sus consejos, su perseverancia a pesar de los obstáculos que pudimos haber enfrentados.

Y por último, de una manera muy particular de todo corazón quiero también dedicar este trabajo monográfico al comité de Becas Bainbridge Ometepe Sisters Island Association por haberme apoyado económicamente, inclusive desde que inicie a estudiar ingeniería civil.

Jorge Vidal Ruiz

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios Trino, Padre, hijo y Espíritu Santo (Tres personas distintas un solo Dios verdadero) por habernos dado la vida, acompañarnos en el proceso de la vida y permitirnos la bondad de su gracia de haber llegado a este momento tan importante de nuestra formación profesional, por ser nuestra fortaleza, el principio de nuestra sabiduría individual con la cual obtuvimos el entendimiento para realizar dicho trabajo y la dicha de seguir respirando para cosechar nuevos logros.

A nuestros padres, familiares y seres queridos por todo el apoyo, y el sacrificio a lo largo de estos años, por creer, confiar y esperar en nuestras expectativas de alcanzar esta meta, ya que nuestra formación profesional no sería posible sin la motivación que ellos infundieron en nosotros cuando nos vieron decaídos o desanimados.

A nuestra tutora Ing. Ana Rosa López Olivas, por su disponibilidad, dedicación y apoyo en este trabajo.

A la Universidad Nacional de Ingeniería por brindarnos herramientas necesarias a lo largo de nuestra carrera y a sus docentes por los conocimientos necesarios para desarrollarnos como profesionales, dotándonos así de las herramientas necesarias para afrontar cualquier reto que se nos presente en el transcurso de nuestra vida.

Índice

CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. OBJETIVOS GENERALES.....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
1.5. MARCO TEORICO.....	5
1.5.1. FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO.....	5
1.5.1.1. Definición de Proyecto.....	5
1.5.1.2. Definición de Inversión.....	5
1.5.1.3. Definición de Proyecto de Inversión.....	5
1.5.2. ESTUDIO DE MERCADO.....	6
1.5.3. ESTUDIO TECNICO.....	6
1.5.3.1. Tamaño.....	7
1.5.3.2. Proceso.....	9
1.5.3.3. Localización.....	9
1.5.3.4. Ingeniería del Proyecto.....	10
1.5.3.5. Ingeniería de Detalle.....	12
1.5.4. ESTUDIO FINANCIERO.....	13
1.5.4.1. Costos.....	13
1.5.4.2. Recursos Financieros para la Inversión.....	14
1.5.4.3. Financiamiento.....	15
1.5.4.4. Evaluación del Proyecto.....	15
a) Evaluación Financiera.....	15
b) Evaluación Económica.....	21
c) Evaluación Social.....	21
1.5.5. ELEMENTOS CONCEPTUALES.....	21
1.5.5.1. Estación Experimental.....	21
1.5.5.2. Beneficios Directos.....	21
1.5.5.3. Beneficios Indirectos.....	22
1.5.5.4. Clones Promisorios.....	22
1.5.5.5. Variedades Promisorias.....	22
1.5.5.6. Coadyuven.....	22
1.5.5.7. Confort.....	22
1.6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
1.6.1. Estudio de Mercado.....	23
1.6.2. Estudio Técnico.....	23
1.6.3. Evaluación Financiera.....	24
1.6.4. Evaluación Económica.....	25
1.6.5. Ajuste para pasar de pasar de Evaluación Financiera a la Económica.....	26
1.6.6. Indicadores de Evaluación.....	26
1.6.7. Análisis Costo-Beneficio.....	27

CAPITULO II – ESTUDIO DE MERCADO.....	28
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO EEM.....	28
2.1.1. Características del Producto.....	29
2.2. MERCADO DEL PROYECTO.....	29
2.2.1. Mercado Consumidor.....	29
2.2.2. Mercado Proveedor.....	32
2.2.3. Mercado Competidor.....	33
2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	33
2.3.1. Determinación de la situación actual de la demanda.....	33
2.3.2. Estimación de la Demanda Futura.....	34
2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	36
2.4.1. Determinación de la situación actual de la oferta.....	36
2.4.2. Estimación de la Oferta Futura.....	37
2.5. BALANCE OFERTA – DEMANDA.....	38
2.6. PROYECCIONES BALANCE OFERTA – DEMANDA.....	39
2.7. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	41
2.7.1. Beneficiarios Directos.....	41
2.7.2. Beneficiarios Indirectos.....	42
 CAPITULO III – ESTUDIO TÉCNICO.....	 43
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	43
3.2. LOCALIZACIÓN.....	43
3.2.1. Macrolocalización.....	44
3.2.2. Microlocalización.....	45
3.3. TAMAÑO.....	46
3.4. ESTUDIOS BÁSICOS.....	46
3.4.1. Levantamiento Topográfico.....	46
3.4.2. Estudio Geotécnico.....	47
3.4.3. Estudio Hidrológico.....	48
3.5. INGENIERIA DEL PROYECTO.....	49
3.5.1. Preliminares.....	49
3.5.2. Movimiento de Tierra.....	53
3.5.3. Estructura de fundaciones.....	56
3.5.4. Estructura.....	56
3.5.5. Sistema Hidrosanitario.....	58
3.5.6. Sistema Eléctrico.....	58
3.5.7. Cronograma de Actividades.....	60
3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	61
3.6.1. Etapa de Laboratorio de Tejidos Vegetales.....	62
3.6.2. Etapa de Invernadero.....	63
3.6.3. Etapa de Campo.....	67
3.7. INGENIERIA DE DETALLE.....	72
3.7.1. Obras Físicas.....	72
3.7.2. Organización.....	74

CAPITULO IV – ESTUDIO FINANCIERO.....	75
4.1. Presupuesto de Inversión.....	75
4.1.1. Presupuesto General.....	76
4.2. Inversión Fija.....	86
4.2.1. Mobiliario y Equipo.....	86
4.3. INVERSIÓN DIFERIDA.....	87
4.4. CAPITAL DE TRABAJO.....	88
4.5. INVERSIÓN TOTAL.....	88
4.6. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESO.....	89
4.6.1. Presupuesto de Ingresos.....	89
4.6.1.1. Presupuestos de Ingresos Anuales.....	90
4.6.2. Presupuestos de Egresos.....	91
4.6.2.1. Costo de Operación y Mantenimiento.....	92
4.6.2.2. Costos Totales de Operación y Mantenimiento.....	95
4.6.2.3. Cálculo de Depreciación y Amortización.....	97
4.6.3. Impuesto sobre la Renta (IR)	101
4.6.3.1. Liquidación Anual del IR.....	102
4.7. Flujo Financiero Neto o Flujo de Caja del Proyecto.....	102
4.7.1. Flujo de Caja Sin Financiamiento.....	102
4.7.2. Flujo de Caja Con Financiamiento.....	105
4.7.2.1. Tasa Bancaria del Préstamo al Inversionista.....	105
4.7.2.2. Amortización del Préstamo por medio de cuota nivelada.....	105
4.7.2.3. Tabla de Flujo de Caja con Financiamiento.....	106
4.8. TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO TMAR.....	108
4.9. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	110
4.9.1. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).....	110
4.9.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	111
4.9.3. Relación Beneficio Costo (R B/C)	112
 CAPITULO V – EVALUACIÓN SOCIO-ECONOMICA.....	 113
5.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	113
5.2. INVERSIÓN FIJA.....	115
5.2.1. Mobiliario y Equipo.....	115
5.3. INVERSIÓN DIFERIDA.....	116
5.4. CAPITAL DE TRABAJO.....	118
5.5. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	119
5.5.1. Costos Administrativos.....	119
5.5.1.1. Gastos de Papelería.....	119
5.5.1.2. Materia Prima.....	119
5.5.1.3. Nómina Administrativa.....	120
5.6. FLUJO ECONOMICO DEL PROYECTO.....	120
5.7. VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VANE)	123
5.8. TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE).....	123
5.9. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (R B/C)	123
 CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 124
6.1. CONCLUSIONES.....	124
6.2. RECOMENDACIONES.....	126
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
ANEXOS	

Índice de Anexos

ANEXO A. MEMORIA DE CALCULO	
ANEXO A.1. FUNDACIONES	
ANEXO A.2. COLUMNAS	
ANEXO A.3. ESTRUCTURA DE TECHO	
ANEXO A.4. VIGAS	
ANEXO A.5. PAREDES	
ANEXO B. PLANOS	
PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	
PLANOS DE CONJUNTO Y PLANTA ARQUITECTONICA	
PLANOS DE CIMENTACION	
PLANOS ELECTRICOS	
PLANO DE ZONIFICACION	
PLANO PLANTA DE DISTRIBUCION	
PLANO PLANTA DE PRODUCCION	
ANEXO C. MAPAS	
MAPA HIDROLOGICO	
ANEXO D. PROFORMAS	

Índice de Diagramas

DIAGRAMA 1: Diagrama de Gantt en base al tiempo promedio estimado de construcción (8 meses la ejecución del proyecto).....	60
DIAGRAMA 2: Bloque del proceso.....	70
DIAGRAMA 3: Organigrama de Operación requerida para el proyecto.....	74

Índice de Figuras

FIGURA 1: Características del Producto.....	29
FIGURA 2: Macrolocalización del Proyecto	44
FIGURA 3: Microlocalización del Proyecto	45
FIGURA 4: Esquema de la producción de semilla.....	61
FIGURA 5: Sistema In Vitro.....	63
FIGURA 6: Sistema Autotrófico Hidropónico.....	63
FIGURA 7: Siembra de semilla en Invernaderos.....	67
FIGURA 8: Cosecha de semilla pre-básica en Invernaderos.....	67
FIGURA 9: Inflación Nacional Acumulada.....	109

Índice de Cuadros

CUADRO 1.	Población por departamento / región autónoma y municipio según año censal y años calendario 2005-2010.....	30
CUADRO 2.	Población total, distribución porcentual por sexo (Censo 2005).....	30
CUADRO 3.	Tasa media de Crecimiento Anual de la población proyectada del Departamento de Estelí 2005-2025 (En porcentaje).....	31
CUADRO 4.	Población total Municipal estimada periodo 2015-2020.....	31
CUADRO 5.	Situación actual de la demanda.....	33
CUADRO 6.	Estimación de la demanda Futura.....	35
CUADRO 7.	Situación actual de la Oferta.....	36
CUADRO 8.	Estimación de la Oferta Futura.....	37
CUADRO 9.	Balance entre la oferta y la demanda.....	38
CUADRO 10.	Proyecciones balance entre la Oferta y la demanda.....	39
CUADRO 11.	Análisis de las condiciones de cimentación.....	47
CUADRO 12.	Distribución de ambientes del edificio EEM.....	72
CUADRO 13.	Áreas de invernaderos de la EEM.....	73
CUADRO 14.	Presupuesto de Inversión Financiera.....	84
CUADRO 15.	Desglose de los costos indirectos reflejados en el presupuesto general del proyecto.....	85
CUADRO 16.	Desglose de Mobiliario y Equipo.....	86
CUADRO 17.	Inversión Fija Total.....	87
CUADRO 18.	Inversión Diferida Total.....	87
CUADRO 19.	Inversión en capital de trabajo.....	88
CUADRO 20.	Inversión Total.....	89
CUADRO 21.	Presupuesto de Ingresos.....	90
CUADRO 21.1	Presupuesto de Ingresos Anuales.....	91
CUADRO 21.2	Presupuesto de Ingresos Anuales.....	91
CUADRO 22.	Costos de papelería.....	92
CUADRO 23.	Costos de Materia prima.....	92
CUADRO 24.	Costos de Nomina administrativa.....	93
CUADRO 25.	Costos de Administración.....	93
CUADRO 26.	Costos de Mantenimiento.....	94
CUADRO 27.	Costos de Transporte.....	94
CUADRO 28.	Servicios básicos.....	95
CUADRO 29.1	Presupuesto de Egresos Anuales.....	96
CUADRO 29.2	Presupuesto de Egresos Anuales.....	96
CUADRO 30.1	Cálculo de Depreciación de Mobiliario y Equipo.....	98
CUADRO 30.2	Cálculo de Depreciación de Mobiliario y Equipo.....	99
CUADRO 31	Cálculo de Amortización.....	101
CUADRO 32.1	Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Sin Financiamiento	103
CUADRO 32.2	Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Sin Financiamiento	104
CUADRO 33	Cuota Anual del préstamo.....	105
CUADRO 34	Amortización del préstamo.....	106
CUADRO 35.1	Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Con Financiamiento	107
CUADRO 35.2	Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Con Financiamiento	108
CUADRO 36	Inflación Nacional Acumulada.....	109
CUADRO 37	TMAR ponderada.....	110

CUADRO 38	Factores de conversión.....	113
CUADRO 39	Presupuesto de Inversión Social.....	114
CUADRO 40	Clasificación de la inversión administrativa en mano de obra calificada y no calificada.....	114
CUADRO 41	Costo de Mobiliario y Equipo a precio social.....	115
CUADRO 42	Inversión Fija Total.....	116
CUADRO 43	Resto de la Inversión Fija.....	116
CUADRO 44	Inversión Diferida Total.....	117
CUADRO 45	Clasificación de la Inversión Diferida en Mano de Obra Calificada.....	117
CUADRO 46	Resto de la Inversión Diferida.....	118
CUADRO 47	Capital de trabajo a precio social.....	118
CUADRO 48	Costos de papelería a precio social.....	119
CUADRO 49	Costos de Materia prima a precio social.....	119
CUADRO 50	Clasificación de Nomina administrativa.....	120
CUADRO 51.1	Flujo Socio - Económico del proyecto.....	101
CUADRO 51.2	Flujo Socio - Económico del proyecto.....	102

CAPÍTULO I.

GENERALIDADES

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El sector de investigación e innovación de Nicaragua sufre de limitaciones estructurales asociadas a una escasa apertura hacia los avances y conocimientos tecnológicos externos, una presencia limitada en los territorios y deficiente gestión a lo interno del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), entidad responsable de ejecutar los programas de generación y transferencia de tecnología agropecuaria. El Gobierno considera al sector agropecuario como uno de los ejes principales para dinamizar la economía nacional.

En este trabajo se pretende realizar un estudio a nivel de perfil del proyecto Construcción de la Estación Experimental Miraflores en la Ciudad de Estelí. En el cual se espera mediante la realización de estudios de mercado, técnico y financiero, presentar la necesidad en la que se encuentra esta zona a las instituciones del gobierno, para que aprueben la construcción de nueva infraestructura.

El proyecto de construcción antes mencionado como propuesta ingenieril, busca incrementar la productividad agropecuaria sostenible, fortalecer la vinculación con las cadenas de valor y promover el aumento de los ingresos de las familias rurales.

El presente documento muestra la posibilidad de implementar nuevas opciones que satisfagan el déficit de oferta de la infraestructura, por medio de una oferta relacionada con el confort y la seguridad en todos los aspectos.

La siguiente investigación contiene los datos, estudios, análisis y propuestas que conformarán una solución con respecto a la infraestructura del proyecto en el departamento de Estelí. Realizando un estudio técnico, donde se evaluará la ubicación, el tamaño y la ingeniería del mismo. Además, se hará un estudio de mercado donde se determina la cantidad aproximada de la demanda que estará interesada en este proyecto, por consiguiente se deberá analizar la oferta que se puede establecer según las capacidades de inversión, como también establecer la evaluación financiera.

1.2. ANTECEDENTES

El Gobierno de Nicaragua a través del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está implementando el Programa de Fomento a la Productividad Agropecuaria Sostenible, el objetivo general es, incrementar la productividad agropecuaria sostenible, fortalecer la vinculación con las cadenas de valor y promover el aumento de los ingresos de las familias rurales.

El proyecto está enfocado en la nueva construcción de la infraestructura física de la Estación Experimental Miraflores en Estelí, Región I, con la finalidad de brindar mejores condiciones para desarrollar los servicios en materia de tecnología agropecuaria.

Las actuales condiciones de la infraestructura de la Estación Experimental (EE) no permite a los investigadores y técnicos desarrollar sus actividades en forma óptima, por el contrario se ha venido en un proceso de deterioro de la infraestructura y la capacidad de trabajo.

La Estación Experimental (EE) Miraflores fue establecida en 1982 como parte del producto de producción nacional de papa. Produce semillas de papa mediante técnicas modernas desde hace más de 20 años en las variedades promisorias para el país. La semilla producida, tiene gran demanda nacional por productores, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) e instituciones gubernamentales que trabajan en el sector agropecuario.

Desde su construcción no se ha invertido en mantenimiento ni rehabilitación, por lo que las actuales condiciones de la infraestructura se cataloga como de mal estado y es de “urgente reemplazo” para poder continuar y mejorar el servicio tan necesario para la producción local y nacional.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La implementación del proyecto construcción de la Estación Experimental (EE) Miraflores es de vital importancia para el departamento de Estelí, el mejoramiento de la infraestructura productiva especialmente la de investigación y asociada a las prioridades del incremento de la productividad y el bienestar de las familias rurales a través del mejoramiento tecnológico constituyen para el departamento una necesidad de primer orden, enfocando el proyecto en la producción de papa y mejorar la semilla utilizando tecnología actual para obtener una semilla de mejor calidad, evitando importar semilla extranjera, disminuyendo costos y eliminando el riesgo de adquirir plagas por utilizar este tipo de semillas.

Actualmente, el sector productivo tiene capacidad limitada para generar investigaciones que coadyuven a resolver los problemas de baja productiva agrícola, particularmente en la producción de papa.

La construcción de la Estación Experimental (EE) desarrollará e innovará el sector agrícola, en el área de competencia de la producción de papa y posteriormente se podrá expandir potencialmente a otras áreas como el café y hortalizas, garantizando la producción de semilla tanto en cantidad como en calidad, ya que la semilla de calidad es el principal insumo en la producción de papa en Nicaragua.

Este proyecto contribuirá al incremento de la productividad agropecuaria, al manejo sostenible de los recursos naturales, a la soberanía y seguridad alimentaria y reducción de la pobreza; mediante la investigación científica e innovación tecnológica, a través de alianzas público-privadas con el protagonismo de las familias de productores y productoras locales, generando conocimientos científicos y tecnologías fundamentadas en el manejo sostenible de los recursos naturales y en coherencia con la problemática tecnológica de los pequeños y medianos productores, mejorando sustancialmente su estilo de vida.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General.

Realizar el estudio a nivel de perfil del proyecto: “Construcción de la Estación Experimental Miraflores” en el municipio de Estelí, Región I, Departamento de Estelí.

1.4.1. Objetivos Específicos.

- ❖ Realizar un estudio de mercado para conocer la demanda y la oferta del proyecto, mediante técnicas de evaluación de campo.
- ❖ Determinar la localización, el tamaño óptimo y la ingeniería requerida para la realización del proyecto a través de un estudio técnico.
- ❖ Determinar los costos totales del proyecto, para la obtención del monto de la inversión, a través de un diseño arquitectónico.
- ❖ Efectuar un estudio financiero del proyecto por medio de las técnicas de evaluación financiera, con el fin de comprobar su factibilidad.
- ❖ Elaborar una evaluación socioeconómica, para cuantificar los beneficios del proyecto, mediante la tasa interna de retorno económica y el valor actual neto económico.

1.5. MARCO TEORICO

1.5.1. FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO

1.5.1.1. Definición de Proyecto.

Baca Urbina (2006) define que el “Proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”.

En esta forma puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodología con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como puede ser educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, vivienda, etcétera”.

De lo anterior se concluye que, para este trabajo, el proyecto es dar una solución adecuada a una necesidad del ser humano mediante una metodología que brindara un beneficio económico y social.

1.5.1.2. Definición de Inversión.

Hernández, Hernández Villalobos, & Hernández Suárez (2005) dice que inversión es el conjunto de recursos que se emplean para producir un bien o un servicio y generar una utilidad. (p.3). También a la inversión se le puede considerar como el recurso monetario que se emplea con la finalidad de obtener un beneficio mayor a la inversión empleada por lo que podemos definir a la inversión como el capital monetario empleado para satisfacer las necesidades del ser humano mediante la búsqueda de un lucro.

1.5.1.3. Definición de proyecto de inversión.

Tomando las definiciones mencionadas anteriormente se encuentran varias definiciones de proyecto de inversión:

Baca Urbina (2006) define que “el proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se asigna determinado monto capital y se le proporcionan

insumos de varios tipos. Podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general.

Antes de empezar a realizar la formulación y evaluación del proyecto se debe realizar la introducción al mismo, donde se den antecedentes y uso del servicio a ofrecer, además de mencionar a que sector va dirigido, porque se pensó en ese proyecto, y mencionar claramente qué tipo de necesidad se resolverá, además de establecer los objetivos del proyecto los cuales pueden ser:

- ✓ Analizar si existe un mercado insatisfecho, y si es viable introducirse en él.
- ✓ Ver que sea posible la elaboración del bien u servicio mediante tecnología adecuada, para la satisfacción de la necesidad.
- ✓ Verificar que el proyecto sea rentable.

1.5.2. ESTUDIO DE MERCADO.

Esta es la primera parte del estudio y se analiza: la oferta, demanda, el precio y la comercialización del servicio que se ofrecerán mediante el proyecto a través de las fuentes de informaciones primarias y secundarias. A través de este estudio se determina si el proyecto es viable ya que se estudia la posibilidad de introducir al mercado el servicio, de tal manera que al finalizar el estudio también se tengan presentes los riesgos de la introducción del servicio o de un nuevo competidor. Si el mercado no es viable se detiene la investigación.

1.5.3. ESTUDIO TÉCNICO.

Es un estudio que se realiza una vez finalizado el estudio de mercado, que permite obtener la base para el cálculo financiero y la evaluación económica de un proyecto a realizar. El proyecto de inversión debe mostrar en su estudio técnico todas las maneras que se puedan elaborar un producto o servicio, que para esto se necesita precisar su proceso de elaboración.

El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la estructura, determinación de la localización, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal.

1.5.3.1. Tamaño

Es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por unidad de tiempo. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

Existen factores que determinan el tamaño de una empresa o establecimiento que ayudan a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger.

- a) El tamaño y la demanda.

La demanda es uno de los factores más importantes para acondicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto solo puede ser aceptado en caso de que la demanda sea importante.

- b) El tamaño del proyecto y los suministros e insumos.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de una empresa.

En etapas más avanzadas del proyecto se recomienda presentar las cotizaciones como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer las cantidades del material necesario para la construcción.

- c) El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos.

Cuando se habla de la selección de la tecnología, por lo general, se piensa en la tecnología que se empleará en la operación de la inversión. Sin embargo, el proceso de inversión en sí mismo también se ve influido por la tecnología seleccionada, ya que un método más actual y mejor se considera más caro pero

cuando se estima a futuro el precio de una mejor alternativa que por ende es más costosa al final termina siendo más barato ya que sus costos de mantenimiento a lo largo del tiempo es muchísimo menor.

En estos casos es importante balancear las necesidades y los requerimientos desde el punto de vista de la eficiencia. La tecnología también puede influir en las necesidades de mantenimiento. Por una parte, las estructuras que se construyen con tecnología de punta pueden requerir menos mantenimiento como anteriormente se mencionaba.

No obstante, la manutención y la reparación pueden sobrepasar las capacidades económicas del proyecto, y la sostenibilidad del mismo podría verse afectada.

d) El tamaño del proyecto y el financiamiento.

El tamaño del proyecto también va en dependencia intrínsecamente del presupuesto o la inversión total que se tiene, esto ya sea proveniente de un capital propio de la entidad o la persona o ya sea un financiamiento por parte de un banco. Por lo general las inversiones con un alto costo se desarrollan con capital propio y financiamiento por parte del banco, lo que esta segunda parte hace que el tamaño esté restringido por el capital con el que se cuenta.

e) El tamaño del proyecto y la organización.

Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos.

Además de definir el tamaño de un proyecto de la manera descrita, existen otros indicadores indirectos como:

- El monto de la inversión.
- El monto de ocupación efectiva de mano de obra.
- Otros efectos sobre la economía.

1.5.3.2. Proceso

La distribución de la planta afecta todos los recursos con los que cuenta, por eso está determinada en gran medida por:

- El tipo de producto (ya sea un bien o un servicio, el diseño de producto y los estándares de calidad).
- El tipo de proceso productivo (tecnología empleada y materiales que requieren).
- El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).

1.5.3.3. Localización

La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores, puntos de abastecimiento para el suministro de materiales, etc.

En el caso de una construcción nueva, el sitio puede estar impuesto desde el principio del proyecto (es una constante) o depende de los primeros estudios técnicos (es una variable). En cualquier caso, la elección del sitio debe efectuarse lo más tarde después de la fase de validación del anteproyecto.

Para determinar la localización hay que tener en cuenta varios factores, los factores que influyen más comúnmente en la decisión de localización de un proyecto son:

- Medios y costos de transporte.
- Disponibilidad y costo de mano de obra idónea.
- Cercanía a fuentes de abastecimiento.
- Cercanía del mercado.
- Costo y disponibilidad de terrenos.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.
- Existencia de infraestructura industrial adecuada.

- Eliminación de efluentes.

1.5.3.4. Ingeniería del proyecto

Estudios preliminares

➤ Topografía

El levantamiento topográfico es la primera fase del estudio técnico y descriptivo de un terreno. Se trata de examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también las alteraciones existentes.

Se determinará la ubicación de los límites de obra, los ejes desde los cuales se miden los elementos, el establecimiento de los niveles o altura de referencia, etc.

➤ Cimentación

Son la parte de la construcción que soporta el peso de las cargas vivas y cargas muertas de la edificación para transmitir las al terreno.

- Cimentaciones superficiales: Son aquellas conformadas por elementos estructurales, encargados de transmitir las cargas al suelo firme, situados a poca profundidad. Por lo general estas cimentaciones se utilizan en terrenos de buena resistencia.

Entre ellas: Cimientos en concreto ciclópeo continuo o corrido, cimiento en concreto reforzado, corrido o continuo, cimiento continuo en bloques prefabricados, losas de cimentación, zapatas. A su vez pueden ser: Aisladas, amarradas, corridas y combinadas.

- Cimentaciones profundas: Se utilizan cuando el suelo encargado de recibir las cargas de la edificación es poco resistente, estas son pilares y machones de hormigón, o pilotes y pilotines.

- Cimentaciones combinadas: Son aquellas que utilizan tanto el sistema de cimentación superficial como el de cimentación profunda, tales como: Zapatas apoyadas sobre pilotes o losas de cimentación apoyadas sobre pilotes.

➤ **Estructura**

Es el conjunto de todos los elementos estructurales tales como: Vigas, columnas, muros de corte, losas, a su vez todos estos elementos pueden ser de distintos materiales dependiendo del diseño, se arman de tal manera que se forma el esqueleto del edificio. Todo esto con el objetivo para soportar las cargas muertas y las cargas vivas de la edificación.

Posteriormente se completa la construcción interna, tales como: Muros secundarios y techo. Después que está completa la estructura se procede a los detalles: Pintura, ventanas, puertas, acabado fino, entre otros, que no juegan ninguna función estructural pero si estética.

➤ **Sistema hidrosanitario**

Son un conjunto de tuberías, tanques de elevación, equipo de bombeo y conexiones de diferentes diámetros y de diferente material para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción y drenar desperdicios de la misma.

➤ **Sistema Eléctrico**

Es el recorrido de la electricidad a través de un conductor, desde la fuente de energía hasta su lugar de consumo. Todo circuito eléctrico requiere, para su funcionamiento, de una fuente de energía, en este caso, de una corriente eléctrica. Este tiene como objetivo un uso específico. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

1.5.3.5. Ingeniería de detalle

➤ Obras físicas

a) Distribución y diseño de las instalaciones

Proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

a.1) Objetivos y principios básicos de una distribución

- Integración total: Integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia de cada factor.
- Mínima distancia de recorrido: Visión general de todo el conjunto, se debe tratar en lo posible el manejo de materiales trazando el mejor flujo.
- Utilización del espacio cúbico: Es muy útil cuando se tiene espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- Seguridad y bienestar para el trabajador: Objetivo principal de toda distribución.
- Flexibilidad: Se debe tener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio.

a.2) Métodos de distribución

- Distribución por proceso: Reducir el mínimo posible el costo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de productos.
- Distribución por producto: Aprovechar la máxima efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de operación que producen

una alta utilización de mano de obra y del tiempo, con un mínimo de tiempo ocioso.

➤ **Organización**

Se tratará de formar una jerarquía entre los trabajadores que colaborarán en la construcción de la Estación Experimental, para así tener una visión más clara de las responsabilidades que le tocan a cada trabajador, además de proporcionar una manera más fácil el pago de planilla por cada uno de ellos.

También se pretende organizar todas las actividades y planearlas día a día para ayudar a estimar costos por operación y mano de obra. Para así tener en cuenta cualquier imprevisto y que la obra avance eficazmente.

1.5.4. ESTUDIO FINANCIERO

1.5.4.1. Costos

Toda actividad productiva exige un estudio de costos, aquí se agrupan los costos de inversión física, de operaciones y pre operativos.

a) Costos de inversión física

Corresponden a los constituidos en inversiones en obras físicas, maquinaria y equipos.

b) Costos operacionales

Se incluyen los costos de mano de obra directa e indirecta, fabricación, materias primas, y otros materiales, de personal administrativo, servicios, imprevistos y amortizaciones.

c) Costos pre operativos

Son los gastos en los que se incurre por el montaje y puesta en marcha del proyecto.

1.5.4.2. Recursos financieros para la inversión

a) Inversiones fijas

- Inversiones tangibles

Las inversiones en activos tangibles o fijos son aquellas que se realizan sobre bienes de naturaleza permanente, estable, no están disponibles para la venta, tienen un costo representativo y poseen un carácter operativo para la empresa, ya que se utilizarán en el proceso de transformación de las materias primas o servirán de apoyo para la operación normal del proyecto, entre estos están: el terreno, construcciones, maquinaria y equipos, muebles, instalaciones y montaje.

Para efectos contables, los activos fijos, excepto los terrenos, están sujetos a depreciación. El terreno normalmente tiende a aumentar de precio por el desarrollo urbano a su alrededor.

- Inversiones intangibles

Los activos intangibles o diferidos constituyen derechos exclusivos que la empresa utilizará sin restricciones para su funcionamiento o actividades productivas. Dentro de los activos fijos intangibles se encuentran el estudio técnico, gastos de constitución, puesta en marcha y gastos de capacitación, los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto. Los activos intangibles se amortizan.

La amortización es una cuota fija que se establece por período contable, como consecuencia de inversiones o gastos anticipados, los que no son imputables en un solo año (período contable); permitiendo de esta manera a la empresa la racionalización o repartición del gasto en función del tiempo estipulado por la ley.

b) Inversiones en activos circulantes

- Capital de trabajo

Se considera capital de trabajo aquellos recursos que se requieren para poder operar y cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, reposición de activos fijos, etc. Estos recursos deben estar disponibles a corto plazo.

1.5.4.3. Financiamiento

El financiamiento del proyecto muestra de que manera será financiado el proyecto, cuáles son las alternativas de financiamiento teniendo en cuenta las condiciones de los créditos como el interés, plazo, amortización a la deuda, trámites etc.

Esto permite reconocer si los inversionistas tienen la posibilidad de acceder a un crédito. Como también los recursos propios de los inversionistas que puedan ser destinados a la puesta en marcha del proyecto. En este caso se habla de recursos internos.

1.5.4.4. Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto permite tomar una decisión de si el proyecto se pone en marcha o se hace por fases o definitivamente se abandona la ejecución. Permite también identificar las fortalezas y debilidades que presenta, decidir las fuentes de financiamiento necesarias para la ejecución y contemplar la posibilidad de ofertar el proyecto de acuerdo al propósito y objetivo del mismo a instituciones públicas o privadas que estén interesadas en el proyecto y que en un momento dado pueden prestar patrocinio o impulsen actividades comerciales y sociales para su implementación.

a) Evaluación financiera

Establece los aspectos favorables y desfavorables desde el punto de vista de la inversión.

a.1) Presupuesto de ingresos y egresos

El presupuesto es un proyecto detallado de los resultados de un programa oficial de operaciones, basado en una eficiencia razonable, aunque el alcance de “eficiencia razonable” es indeterminado y depende de la interpretación de la

política directiva, debe precisarse que un proyecto no debe confundirse con un presupuesto, en tanto no prevea la corrección de ciertas situaciones para obtener el ahorro de desperdicios y costos excesivos.

- **Presupuesto de ingresos**

Es aquel presupuesto que permite proyectar los ingresos que la empresa va a generar en cierto período de tiempo. Para poder proyectar los ingresos de una empresa es necesario conocer las unidades a vender, el precio de los productos y la política de ventas implementadas.

- **Presupuesto de egresos**

En toda actividad productiva al ofrecer fabricar un producto o prestar un servicio se generan costos, entendiéndose que los costos son desembolsos monetarios relacionados justamente con la fabricación del producto o la prestación del servicio ya sea en forma directa o indirectamente.

Dentro de los elementos de egresos tenemos materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación (seguro, mantenimiento, depreciación y servicios públicos).

a.2) Depreciación y amortización

Con relación a los activos fijos e intangibles podemos encontrar dos métodos, (Depreciación y Amortización) los cuales se utilizan para deducir el costo de los activos fijos e intangibles durante su vida útil, generando operaciones contables que registran las pérdidas de valor de estos activos a largo plazo.

- **Depreciación**

Se refiere, en el ámbito de la contabilidad y economía, a una disminución periódica del valor de un bien material o inmaterial. Esta depreciación puede derivarse de tres razones principales: el desgaste debido al uso, el paso del tiempo y la vejez. También se le puede llamar a estos tres tipos de depreciación; depreciación física, funcional y obsolescencia.

- **Amortización**

Es un término económico y contable, referido al proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero. Adicionalmente se utiliza como sinónimo de depreciación en cualquiera de sus métodos. Amortizar es el proceso financiero mediante el cual se extingue, gradualmente, una deuda por medio de pagos periódicos, que pueden ser iguales o diferentes.

a.3) Relación de costos y gastos

Costos y gastos son todos los desembolsos necesarios que tiene que realizar una empresa para su funcionamiento.

Los costos y gastos son diferentes es decir, entre ellos existe una separación, básicamente los costos siempre están relacionados con producción y los gastos siempre con la administración.

a.3.1) Clasificación de los costos

- **Costos variables**

Se llaman variables porque su valor varía ante los diferentes niveles de producción y ventas, entre estos están la materia prima, mano de obra, comisiones por ventas, entre otros.

- **Costos fijos**

Se llaman fijos porque su valor no depende del volumen de producción, tales como: Salarios fijos, alquiler de local, mantenimiento de máquinas, servicios públicos, etc.

a.4) Estados financieros pro forma.

Los estados financieros pro-forma muestran las proyecciones financieras de un proyecto en su período de planeación, lo que permite prever los resultados económicos que tendrá la estación una vez que se encuentre en operación.

Los estados financieros pro forma son comúnmente los siguientes: Estado de resultados y balance general, estados que sirven como indicadores del comportamiento de la estación en el futuro, acorde a los recursos de que dispone, a las utilidades que se generen en su actividad y a las obligaciones que deberá cumplir.

De tal modo que los estados financieros pro-forma en su conjunto, constituyen un medio muy recurrido para la toma de decisiones que competen principalmente al propio negocio.

a.5) Flujo neto efectivo

Se define como la diferencia entre los ingresos netos y los desembolsos netos, se calcula restando las entradas y salidas de efectivo que representan actividades de operativas en la empresa.

El nivel de flujos de caja no es necesariamente una buena medida de rendimiento, niveles de flujos de caja altos no significa altos niveles de beneficio, y viceversa.

a.6) Tasa mínima aceptable de rendimiento

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) también llamada costo de capital, es el rendimiento requerido sobre los distintos tipos de financiamiento, este costo puede ser explícito o implícito y ser expresado como el costo de oportunidad para una alternativa equivalente de inversión.

LA TMAR se puede definir como:

$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo}$

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero y por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece mayor ganancia.

Si el riesgo de la inversión es relativamente bajo y el valor al premio puede oscilar del 3% al 5%, y cuando el riesgo es muy alto el valor del riesgo siempre está arriba de un 12% sin un límite superior definido.

a.7) Valor actual neto

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos del proyecto para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se le conoce como Valor Presente Neto (VPN).

Una expresión general para el valor presente es:

$$P = F / (1 + I)^n$$

Donde:

F = es el valor a ser realizado en el futuro.

I = es la tasa de interés

n = es número de años.

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en número de unidades monetarias.

Se utiliza la valoración de distintas opciones de inversión. Ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener mayor ganancia.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)^1} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Dónde:

F_t: flujos de dinero en cada período t

I₀: inversión realizada en el momento inicial (t=0)

n: número de períodos de tiempo

k: tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: En primer lugar, ver si las inversiones se pueden efectuar y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

$VAN > 0$: El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.

$VAN = 0$: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización en principio, indiferente.

$VAN < 0$: El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

a.8) Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el Valor Actual Neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

La TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

F_t : flujos de dinero en cada período t

I_0 : inversión realizada en el momento inicial ($t=0$)

N : número de períodos de tiempo

El criterio de selección será el siguiente donde K es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

Si $TIR > k$: el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.

Si $TIR = k$: se presentaría una situación similar a la que se producía en el VAN igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

Si $TIR < k$: el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que se le pide a la inversión.

a.9) Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el volumen de ventas que debe realizar una empresa para sostener el negocio sin ganar ni perder. Es cuando la utilidad de la empresa es cero, y cuando los costos y gastos son iguales al margen de contribución.

En resumen el punto de equilibrio es el mínimo de ventas que debe realizar una empresa para no perder dinero.

b) Evaluación económica

Permite determinar la rentabilidad del proyecto.

c) Evaluación social

Evalúa el impacto social que tiene el proyecto en una comunidad focalizada y si el mismo permite mejorar en cierto modo la calidad de vida y el bienestar de la población beneficiaria.

1.5.5. ELEMENTOS CONCEPTUALES

1.5.5.1. Estación Experimental

La Estación experimental Miraflores, Estelí, desarrolla la producción de semilla de papa categoría pre básica y clones promisorios de interés para la producción. La producción de semilla pre básica de papa permite ofertar semilla de alta calidad genética y fitosanitaria a productores para la multiplicación de semilla básica.

1.5.5.2. Beneficiarios Directos:

Son aquellos que participan activamente en el proyecto, recibiendo el apoyo de manera particular.

1.5.5.3. Beneficiarios Indirectos:

Son todas aquellas personas que se ven beneficiadas con ese mismo apoyo, pero sin ser principales receptores de la acción; generalmente son las familias, las personas más cercanas e incluso la comunidad.

1.5.5.4. Clones Promisorios:

Es la replicación sin interacción sexual de un determinado gen, tejido u organismo que después de evaluarse promete ser capaz de alcanzar el rendimiento esperado, realizando así una copia genéticamente idéntica del mismo.

1.5.5.5. Variedades Promisorias:

Agrupación de elementos diversos que prometen ser de calidad.

1.5.5.6. Coadyuven:

El verbo coadyuvar alude a realizar una contribución para que algo se concrete o se desarrolle. La etimología del concepto remite al vocablo latino adiuvāre, que se traduce como “ayudar”.

1.5.5.7. Confort:

El confort es el bienestar físico o material que proporcionan determinadas condiciones, circunstancias u objetos.

1.6. DISEÑO METODOLOGICO

Esta investigación, según el nivel de profundidad será descriptiva, puesto que se detallarán los pasos para la formulación y evaluación a nivel de perfil de la construcción de una Estación Experimental Miraflores en Estelí.

Según el tiempo de ocurrencia la investigación será prospectiva, debido a que se obtendrá información de la formulación y evaluación, para la construcción de una Estación Experimental.

El enfoque de esta investigación será cuantitativo, ya que se determinará la oferta correcta para satisfacer las progresiones a futuro de la demanda, calculadas con un método geométrico.

El método deductivo, se utilizara para definir particularidades del sitio donde se ejecutara el proyecto, relacionado con una de las primeras etapas evaluativas en el terreno, como lo es el estudio topográfico.

El método de análisis, servirá para investigar, seleccionar y procesar la información bibliográfica consultada y confeccionar el marco teórico.

El método de síntesis, permitirá redactar las conclusiones en cuanto a evaluación de todos los estudios realizados y las conclusiones del estudio monográfico.

1.6.1. Estudio de mercado:

Inicialmente se hará un estudio de mercado, para el estudio de la demanda se requiere una recopilación de datos y el análisis de los mismos. Para obtener datos primarios se realizarán entrevistas y reunión con el personal de la institución dueña del proyecto.

1.6.2. Estudio técnico:

Posteriormente se empleará un estudio técnico, este estudio nos permitirá determinar las dimensiones correctas de la construcción, entre otras ventajas, se

tomará como base los resultados del estudio de mercado, para demostrar que tan eficaz y factible es la construcción del nuevo proyecto.

Para determinar la localización más óptima se utilizará el método cualitativo por puntos, este método consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios del municipio. Se puede aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00)
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 al 10) y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.

1.6.3. Evaluación financiera:

En esta etapa se hace uso de los indicadores necesarios para efectuar la evaluación financiera del proyecto, los cuales son:

Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR): Para iniciar un proyecto se debe realizar una inversión inicial, esta inversión puede venir de varias fuentes: De inversionistas, de otras empresas, de bancos, o una combinación estos, como sea que haya sido, cada uno de ellos tiene un costo asociado al capital que aporte, de tal forma que la empresa formada tendrá un costo de capital propio.

Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto está dado por:

$$VPN = \sum_{t=0}^n (B_t - C_t) / (1 + i)^t$$

Donde

B_t y C_t : son ingresos y costos incluyendo las inversiones en cada año t ,

i : es la tasa de descuento y

n : es la vida del proyecto.

En el caso cuando $VPN = 0$, la tasa de descuento tiene un nombre especial, la Tasa Interna de Retorno (TIR). Si el valor presente neto es positivo, entonces el proyecto puede cubrir todos sus costos financieros con algún beneficio sobrante para la empresa. Si es negativo, el proyecto no puede cubrir sus costos financieros y no debe ser emprendido.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios actualizados iguales a los costos actualizados, esta debe compararse con la tasa de descuento que mida el mejor rendimiento alternativo no aplicado o la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). Ahora si tomamos en cuenta el análisis que nos proporciona la TIR podría ser de mucha ayuda para una toma decisión correcta, para ello se presentan a continuación tres condiciones bajo las cuales se evaluarán en este proyecto.

$TIR > TMAR$ El proyecto se acepta

$TIR = TMAR$ Es Indiferente realizar el proyecto

$TIR < TMAR$ El proyecto se rechaza

Metodología para el estudio económico

1.6.4. Evaluación económica:

La evaluación financiera y la económica presentan sus diferencias, el análisis financiero de un proyecto determina la utilidad o beneficio monetario que percibe la institución que opera el proyecto, en cambio el análisis económico mide el

efecto que ejerce el proyecto en la sociedad. Estos conceptos diferentes se reflejan en las diferentes partidas consideradas como costos y beneficios, así como en su valoración. Así, el análisis económico incluye en el flujo de costos y beneficios el cálculo de las externidades, pero excluye los impuestos y transferencias del gobierno.

Precios de mercado y precios económicos – sociales.

En la evaluación financiera / privada se utilizan los precios de mercado; en la evaluación económica en contraste, se utilizan precios económicos (sociales), los cuales incluyen el verdadero costo de oportunidad de los bienes para la sociedad.

Los precios económicos (sociales) miden el costo alternativo de los recursos para la sociedad, estableciendo las divergencias que tanto a nivel de ingresos como de costos se manifiestan en una economía, atribuible en parte a las imperfecciones del mercado.

Los precios económicos más utilizados son:

- a) Mano de obra no calificada
- b) Tasa social de descuento
- c) Precio social de la divisa

1.6.5. Ajustes para pasar de la valoración Financiera a la Económica

Para transformar un flujo financiero en flujo económico es necesario establecer factores de conversión de precios financieros a precios económicos, para ello, es necesario subdividirlo en rubros de inversión y de operaciones. A la maquinaria, equipo y materiales importados se le deduce los impuestos de introducción y se ajusta por el precio económico de la divisa, según el porcentaje de componente importado que tiene el rubro.

1.6.6. Indicadores de Evaluación

La evaluación de proyectos se realiza con el fin de poder decidir si es conveniente o no realizar un proyecto de inversión. Para este efecto, debemos no solamente

identificar, cuantificar y valorar sus costos y beneficios, sino tener elementos de juicio para poder comparar varios proyectos coherentemente.

La evaluación se hace en base cualquiera de los siguientes criterios:

1.6.7. Análisis costo-beneficio

El análisis costo-beneficio es una comparación sistemática entre todos los costos inherentes a determinado curso de acción y el valor de los bienes, servicios o actividades emergentes de tal acción. Poder realizar estas comparaciones exige que el proyectista reduzca todas las alternativas a un mismo patrón común que sea cuantificable objetivamente.

Como su nombre lo indica, se define por, el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento ($i\%$).

Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$B = \sum_{t=0}^n \frac{B_t / (1+r)^t}{C_t / (1+r)^t}$$

CAPÍTULO II.

ESTUDIO DE MERCADO

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es la base en la cual se encuentran las consideraciones lógicas para definir el producto, los resultados obtenidos en este análisis definen el tamaño, localización, tecnología y las inversiones en general requeridas para satisfacer la necesidad del proyecto.

Producto: El proyecto consiste en el reemplazo de la estación experimental Miraflores, departamento de Estelí para la producción del rubro de papa de categoría pre-básica y básica.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO “ESTACIÓN EXPERIMENTAL MIRAFLORES”.

Es aquella unidad funcional de investigación, extensión y fomento de la actividad agropecuaria que consiste en mejorar las condiciones para el desarrollo de la investigación agropecuaria para la Región I del país a través de la producción de semilla de papa (Las categorías superiores Pre básica y Básica se venden por unidad, las categorías certificadas y registradas se venden por sacos de quintales, su valor oscila entre 70 y 80 dólares), priorizando así, el fortalecimiento de la economía familiar, comunitaria, cooperativa y asociativa, que tiene como objetivos reducir la pobreza y desigualdad, aumentar la producción y la productividad, fortalecer la seguridad y soberanía alimentaria y adaptar el país al cambio climático.

El reemplazo de EE Miraflores se ubicará en el Municipio de Estelí a 35 kilómetros (km) en dirección Noroeste a partir de la ciudad de Estelí, ubicado en las coordenadas geográficas 13° 15' 39" latitud norte y 86° 16' 27" longitud oeste, a una distancia de 180 km de la ciudad de Managua, y se encuentra a una altura de 1,381 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), en el mismo sitio donde se encuentra la EE Miraflores actual.

2.1.1. Características del producto

- **Marca:** El producto no cuenta con una marca, ni logotipo, sin embargo, se propone como nombre o marca “Semillas de Papa Miraflores”.
- **Envase:** Se almacenará en un saco de 100 kg, con el objetivo de conservar el producto en óptimas condiciones, para su distribución y venta.

Figura 1: Característica del producto

Empacado de tubérculos en sacos (100 kg)



Fuente: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).

2.2. MERCADO DEL PROYECTO

2.2.1. Mercado consumidor

El mercado consumidor son todos aquellos individuos que compran semillas de papa para el consumo personal.

El mercado que se pretende abarcar con este proyecto son las familias, productores agropecuarios u otros individuos del departamento de Estelí, que desean adquirir el producto que se oferta para satisfacer una necesidad.

✓ Situación Histórica del mercado.

Cuadro 1. Población por departamento / región autónoma y municipio según año censal y años calendario 2005-2010

Municipios / Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pueblo Nuevo	22,706	22,982	23,287	23,568	23,847	24,127
Condega	29,684	30,045	30,444	30,812	31,177	31,543
Estelí	118,277	119,715	121,306	122,770	124,224	125,684
San Juan de Limay	14,388	14,563	14,756	14,934	15,111	15,289
La Trinidad	20,768	21,020	21,300	21,557	21,811	22,067
San Nicolás	6,927	7,011	7,104	7,190	7,274	7,360
Total	212,750	215,336	218,197	220,831	223,444	226,070

Fuente: INIDE VIII Censo de Población y IV de Vivienda, 2005

Área de Influencia Indirecta: Se refiere al departamento de Estelí con una extensión territorial de 2,229.69 kilómetros cuadrados (Km²) que representa el 1.7% del territorio nacional. Ver población estimada en cuadro 1.

Cuadro 2. Población total, distribución porcentual por sexo (Censo 2005)

Municipio	Hombre		Mujer		Total
	Total	%	Total	%	
Estelí	60,957	48.5	64,727	51.5	125,684

Fuente: INIDE VIII Censo de Población y IV de Vivienda, 2005

Área de influencia directa: el Municipio de Estelí. Tiene una población estimada en unos 125,684 habitantes, los que en su mayoría dependen de la actividad agropecuaria.

A continuación, se observa en el cuadro 3 el crecimiento anual de la población según el INIDE

Cuadro 3. Tasa media de Crecimiento Anual de la población proyectada del Departamento de Estelí 2005-2025 (En porcentaje).

Departamento	Periodo			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Estelí	0.54	0.48	0.44	0.29

Fuente: INIDE Estimaciones y Proyecciones de Población Revisión 2007

Cuadro 4. Población total Municipal estimada periodo 2015-2020

Municipio / Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Estelí	124,317	124,801	125,245	125,661	126,006	126,457

Fuente: INIDE Estimaciones y Proyecciones de Población Revisión 2007

✓ Situación vigente del mercado.

La demanda de la EE Miraflores relacionada con el área de intervención y la especialización de cultivos que lo constituye como centro de referencia nacional para la producción de papa, es muy amplia; por lo que su capacidad actual o sea su “Oferta” se ve rebasada por la “Demanda” ver cuadro 9 y 10.

✓ Identificación de la Problemática.

El problema central de la EE Miraflores es que la infraestructura de técnico-administrativa está deteriorada y ya no es compatible con reparaciones o sea requiere ser reemplazada, el sistema eléctrico es deficiente y la infraestructura productiva (invernaderos) requieren reemplazo total, de igual forma el sistema de abastecimiento de agua. Además, que se trabaja con equipos descontinuados, con más de 18 años de utilidad, con muy baja eficiencia y alto consumo de energía eléctrica. Lo anteriormente descrito es la causa principal de no poder satisfacer la demanda actual.

2.2.2. Mercado Proveedor

El mercado proveedor es el conjunto de empresas distribuidoras de insumos necesarios para el funcionamiento exitoso del proyecto, hasta obtener el producto final. Generalmente el mercado proveedor se desarrolla en un nivel de competitividad alto debido a la diversidad de empresas que se dedican a este rubro.

Debe quedar claro que el estudio de los precios y las cantidades ofertadas por los proveedores se deben analizar, no sólo en la situación actual, sino bajo la influencia del proyecto en funcionamiento.

Por ello, al estudiar el precio de los insumos se tendrá que tomar en cuenta las condiciones de pago que establece el proveedor, sus políticas de crédito y las de descuento.

Los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica domiciliar y pública son provistos por empresas del sector público y privado: ENACAL, Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario y DISNORTE-DISSUR, Distribuidora de electricidad.

La mayoría de la mano de obra calificada y no calificada se podría conseguir en la zona del proyecto.

2.2.3. Mercado Competidor

En el municipio de Estelí no existe mercado competidor en la producción de semilla de papa. La EE Miraflores fue establecida en 1982 como parte de un programa de gobierno para garantizar la producción de papa a nivel nacional, destacando que la EE Miraflores no cumple con el objetivo del programa de gobierno, porque no satisface la demanda actual, de esta realidad es que se vuelve imperativo su reemplazo.

2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.3.1. Determinación de la situación actual de la demanda

Se determina la cantidad actual de consumo del bien o servicio. A continuación, mostramos la serie ligada a la demanda:

Cuadro 5. Situación actual de la demanda

Serie ligada a la Demanda			
Año	Productores	Consumo (Qq/Product./Año)	Consumo Total (Qq/Año)
2008	250	6.00	1,500.00
2009	275	5.80	1,595.00
2010	303	5.60	1,694.00
2011	333	5.40	1,796.85
2012	366	5.20	1,903.33
2013	403	5.00	2,013.14
2014	443	4.80	2,125.87
2015	487	4.60	2,241.02
2016	536	4.40	2,357.95
2017	589	4.20	2,475.85
2018	648	4.00	2,593.74
tc	0.10000	-0.03974	0.05629
tc (%)	10%	-3.9735%	5.6291%

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento anual promedio (tc) utilizamos la formula básica, $tc = ((\text{Valor final} / \text{valor inicial}) ^ (1 / n)) - 1$

Donde n es igual al año final – año inicial

Aplicando la formula tenemos:

$$tc_{\text{PRODUCTORES}} = ((648/250)^{(1/10)}) - 1 = 0.10 = 10.0\%$$

$$tc_{\text{CONSUMO}} = ((4/6)^{(1/10)}) - 1 = -0.03974 = -3.974\%$$

$$tc_{\text{CONSUMO TOTAL}} = ((2593.74/1500)^{(1/10)}) - 1 = 0.05629 = 5.6291\%$$

Los valores del consumo total es el producto de las cantidades de productores y consumo.

2.3.2. Estimación de la Demanda Futura

Se debe de proyectar la demanda futura para el periodo de la vida útil del proyecto. Para calcular la proyección de la demanda futura se utilizó el método de crecimiento geométrico.

Fórmula empleada: $P_{2019} = P_{2008} * (1+tc)^n$

Aplicando la ecuación anterior:

$$P_{2019 \text{ PRODUCTORES}} = 250 * (1+0.10)^{2019-2008} = 713.00$$

$$P_{2019 \text{ CONSUMO}} = 6 * (1-0.03974)^{2019-2008} = 3.84$$

$$P_{2019 \text{ CONSUMO TOTAL}} = 713.00 * 3.84 = 2739.75$$

Ver los demás valores calculados en el cuadro 6, a continuación.

Cuadro 6. Estimación de la demanda Futura

Proyección de la Demanda Futura			
Año	Productores	Consumo (Qq/Product./Año)	Consumo Total (Qq/Año)
2019	713	3.84	2,739.75
2020	785	3.69	2,893.97
2021	863	3.54	3,056.87
2022	949	3.40	3,228.95
2023	1,044	3.27	3,410.71
2024	1,149	3.14	3,602.70
2025	1,264	3.01	3,805.50
2026	1,390	2.89	4,019.72
2027	1,529	2.78	4,245.99
2028	1,682	2.67	4,485.00
2029	1,850	2.56	4,737.46
2030	2,035	2.46	5,004.14
2031	2,239	2.36	5,285.83
2032	2,462	2.27	5,583.37
2033	2,709	2.18	5,897.67
2034	2,980	2.09	6,229.65
2035	3,277	2.01	6,580.33
2036	3,605	1.93	6,950.74
2037	3,966	1.85	7,342.00
2038	4,362	1.78	7,755.29
2039	4,799	1.71	8,191.84
tc	0.10000	-0.03974	0.05629
tc (%)	10.0%	-3.9735%	5.6291%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos proporcionados por el INTA.

2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.4.1. Determinación de la situación actual de la Oferta

Se trata de determinar la cantidad actual de producción del servicio. A continuación, mostramos la serie ligada a la oferta:

Cuadro 7. Situación actual de la Oferta

Serie ligada a la Oferta			
Año	Area cosechada (Ha/año)	Rendimiento (Qq/Ha)	Producción (Qq/Año)
2008	80.00	23.00	1,840.00
2009	82.00	23.21	1,903.31
2010	84.05	23.42	1,968.81
2011	86.15	23.64	2,036.55
2012	88.31	23.86	2,106.63
2013	90.51	24.08	2,179.12
2014	92.78	24.30	2,254.10
2015	95.09	24.52	2,331.66
2016	97.47	24.74	2,411.89
2017	99.91	24.97	2,494.88
2018	102.41	25.20	2,580.73
tc	0.02500	0.00918	0.03441
tc (%)	2.5%	0.9180%	3.4410%

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento anual promedio (tc) se determina de la misma forma que se utilizó para el análisis de la demanda.

2.4.2. Estimación de la Oferta Futura

Se debe de proyectar la oferta futura para el periodo de la vida útil del proyecto. Para calcular la proyección de la oferta futura se utilizó el método de crecimiento geométrico, igual como en el análisis de la demanda. A continuación, se muestra la proyección de la oferta futura en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Estimación de la Oferta Futura

Proyección de la Oferta Futura			
Año	Area cosechada (Ha/año)	Rendimiento (Qq/Ha)	Producción (Qq/Año)
2019	104.97	25.43	2,669.53
2020	107.59	25.67	2,761.39
2021	110.28	25.90	2,856.41
2022	113.04	26.14	2,954.70
2023	115.86	26.38	3,056.37
2024	118.76	26.62	3,161.53
2025	121.73	26.87	3,270.32
2026	124.77	27.11	3,382.85
2027	127.89	27.36	3,499.25
2028	131.09	27.61	3,619.66
2029	134.37	27.87	3,744.21
2030	137.73	28.12	3,873.05
2031	141.17	28.38	4,006.32
2032	144.70	28.64	4,144.17
2033	148.32	28.90	4,286.77
2034	152.02	29.17	4,434.28
2035	155.82	29.44	4,586.86
2036	159.72	29.71	4,744.69
2037	163.71	29.98	4,907.95
2038	167.81	30.25	5,076.83
2039	172.00	30.53	5,251.52
tc	0.02500	0.00918	0.03441
tc (%)	2.50%	0.9180%	3.4410%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos proporcionados por el INTA.

Con esta información se procede a realizar el balance entre la oferta y la demanda. Además, la diferencia entre sus proyecciones nos mostrara en qué momento el proyecto ya no es satisfactorio.

2.5. BALANCE OFERTA - DEMANDA

Para obtener el balance entre la oferta y la demanda se resta la producción medida en qq/año y el consumo total con unidad de medida igual a la anterior. Por consiguiente se obtiene en el cuadro 9.

Cuadro 9. Balance entre la oferta y la demanda

Balance Oferta - Demanda			
Año	Producción (Qq/Año)	Consumo Total (Qq/Año)	Balance (Qq/Año)
2008	1,840.00	1,500.00	340.00
2009	1,903.31	1,595.00	308.31
2010	1,968.81	1,694.00	274.81
2011	2,036.55	1,796.85	239.70
2012	2,106.63	1,903.33	203.30
2013	2,179.12	2,013.14	165.98
2014	2,254.10	2,125.87	128.22
2015	2,331.66	2,241.02	90.64
2016	2,411.89	2,357.95	53.94
2017	2,494.88	2,475.85	19.04
2018	2,580.73	2,593.74	-13.01

Fuente: Elaboración propia.

Si la proyección de la demanda es mayor que la oferta proyectada significa que la demanda es insatisfecha. Sin embargo, en el cuadro anterior el proyecto a partir del año 2018 ya no satisface la demanda, como se puede observar el balance con signo negativo (-13.01).

2.6. PROYECCIONES BALANCE OFERTA – DEMANDA

Uno de los objetivos principales del estudio de mercado es proyectar la demanda insatisfecha, para esto se sigue el siguiente paso de restar la oferta de la demanda proyectada. Ver el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Proyecciones balance entre la Oferta y la demanda

Proyección Balance Oferta - Demanda			
Año	Producción (Qq/Año)	Consumo Total (Qq/Año)	Balance (Qq/Año)
2019	2,669.53	2,739.75	-70.21
2020	2,761.39	2,893.97	-132.58
2021	2,856.41	3,056.87	-200.47
2022	2,954.70	3,228.95	-274.25
2023	3,056.37	3,410.71	-354.34
2024	3,161.53	3,602.70	-441.17
2025	3,270.32	3,805.50	-535.18
2026	3,382.85	4,019.72	-636.86
2027	3,499.25	4,245.99	-746.74
2028	3,619.66	4,485.00	-865.34
2029	3,744.21	4,737.46	-993.25
2030	3,873.05	5,004.14	-1,131.09
2031	4,006.32	5,285.83	-1,279.51
2032	4,144.17	5,583.37	-1,439.20
2033	4,286.77	5,897.67	-1,610.90
2034	4,434.28	6,229.65	-1,795.38
2035	4,586.86	6,580.33	-1,993.47
2036	4,744.69	6,950.74	-2,206.05
2037	4,907.95	7,342.00	-2,434.05
2038	5,076.83	7,755.29	-2,678.46
2039	5,251.52	8,191.84	-2,940.32

Fuente: Elaboración propia.

Con esta proyección se define el déficit de la oferta respecto a la demanda; y con ello, se justifica el reemplazo de la infraestructura del proyecto.

Se concluye que la demanda de la EE Miraflores relacionada con el área de intervención y la especialización de cultivos que lo constituye como centro de referencia nacional para la producción de papa, es muy amplia; por lo que su capacidad actual o sea su “Oferta” se ve rebasada por la “demanda”. Si consideramos que el departamento de Estelí tiene un espectro de producción del más diversificado del país y con alto potencial para aportar a la producción nacional, lo cual implica un alto potencial de demanda, tanto para papa como otros cultivos potenciales.

Sin duda el papel de la EE Miraflores en la producción de material genético y tecnología para la producción de semilla de papa es de vital importancia a nivel nacional.

Desde el punto de vista de la infraestructura se deben generar las condiciones adecuadas para los elementos de innovación como para la parte técnica-administrativa, ya que las condiciones existentes limitan el aumento de la producción de papa para satisfacer la demanda actual y demanda proyectada.

La nueva construcción de la infraestructura se ha proyectado en función de las necesidades de espacio y de funcionamiento; la infraestructura cumplirá con las normas de funcionamiento y de seguridad actual, incluyendo servicios de primer orden para el quehacer institucional como son la comunicación y el equipamiento.

Con el proyecto se le aumenta la capacidad de innovación, ya que se mejora la capacidad de generación de semilla en condiciones in vitro, de producción de semillas bajo cobertura, mejoramiento del sistema de riego, y el acondicionamiento para el almacenamiento de la semilla de papa.

La propiedad se encuentra en una localización óptima, en un sitio con alto grado de potencialidad productiva por sus servicios, excelente accesibilidad, condiciones geológicas y topográficas, las cuales estiman un valor que oscila entre \$ 10,000 y \$ 20,000 la manzana, razón por la cual deberá ser un punto importante a valorar.

Con el reemplazo a la infraestructura actual del proyecto, se tendrán los siguientes efectos en el personal administrativo, técnico y la institución:

- i. Se va a disminuir el riesgo ante fenómenos naturales, fundamentalmente el riesgo de inundación, ya que la zona en que se encuentra la EE Miraflores es altamente vulnerable.
- ii. Habrá ahorros en costos de mantenimiento \$ 22 mil dólares por año.
- iii. Se van a disminuir los riesgos de salud debido a la mejora de los servicios hidrosanitarios y la provisión de un sistema de agua de calidad para el consumo humano.
- iv. Se van a mejorar las condiciones de confort y seguridad a los trabajadores y funcionarios, lo cual redundará en una mayor productividad en el trabajo.
- v. Se van a mejorar los servicios a la población que visita al INTA para asistir a las capacitaciones y otros eventos propios de la función de innovación que realiza la EE Miraflores.

2.7. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

2.7.1. Beneficiarios directos:

Son beneficiarios directos del proyecto:

- ✓ Los técnicos y personal administrativo que labora en la EE Miraflores que tendrán mejores condiciones de trabajo, estos son un total de 29 personas.
- ✓ Los productores que se atiende, sea por capacitación, investigación y/o venta de semillas, están estimados en unos 5,000 productores en las actividades de investigación y transferencia. Estos productores y técnicos son los que participan directamente de las actividades de innovación tecnológica de los distintos servicios y programas relacionados con el rubro de papa.

2.7.2 Beneficiarios indirectos:

Se consideran beneficiarios indirectos las familias asociadas a los beneficiarios directos, a los técnicos de las otras instituciones del sector agropecuario, a los profesores, estudiantes e investigadores agropecuarios de las universidades y centros técnicos de la región, para un total estimado de unos 50,000 beneficiarios indirectos.

CAPÍTULO III.

ESTUDIO TÉCNICO

CAPÍTULO III. ESTUDIO TÉCNICO.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Nombre del Proyecto: Estudio a nivel de perfil del proyecto: “Reemplazo de la Estación Experimental Miraflores, departamento de Estelí”.

3.2. LOCALIZACIÓN.

En este estudio la localización tiene como propósito, seleccionar la ubicación más conveniente para el proyecto, es decir, aquella que frente a otras alternativas posibles produzca el mayor nivel de beneficio para los usuarios y para la comunidad, con el menor costo social, dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes ya que se busca determinar aquella localización que maximice la rentabilidad del proyecto.

El terreno donde se ubica la Estación Experimental Miraflores (EEM), se considera un sitio estratégico por su ubicación, debido a que cuenta con buenas vías de acceso ya que esto facilita la comercialización y comunicación entre municipios aledaños, además es una excelente región para la producción de papa.

3.2.1. Macro localización

El proyecto reemplazo estación experimental Miraflores se desarrollará en el municipio de Estelí, departamento del mismo ubicado en la región central norte del país.

Figura 2: Macro localización del proyecto



Fuente: Google earth

El departamento de Estelí cuenta con una superficie total de 2,229.69 kilómetros cuadrados (km²), se ubica en las coordenadas geográficas 13° 15' 39" latitud norte y 86° 16' 27" longitud oeste, a una distancia de 180 kilómetros (km) de la ciudad de Managua, y se encuentra a una altura de 1,381 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

3.2.2. Micro localización

El proyecto se desarrollará a 35 km del municipio de Estelí por su ubicación estratégica para todas las zonas de producción de papa.

Figura 3: Micro localización del proyecto



Fuente: Google earth

Se debe señalar que para definir el sitio no se aplicó ningún método, ya que el proyecto se ubicara en el mismo sitio donde está funcionando la estación que se va a reemplazar.

3.3. TAMAÑO

El tamaño del proyecto está ligado a la inversión total con un capital que dispone de fondos y cooperación técnica provenientes de Agencias Internacionales de Cooperación, Programas Regionales, Centros Internacionales de Investigación, entre las que destacan: Cooperación China Taiwán, Centro Internacional de las Hortalizas y Vegetales.

La Estación Experimental Miraflores (EEM) es un edificio de una sola planta compuesta de mampostería confinada que comprende un área de construcción de 210.00 metros cuadrados (m^2); además, se deberán construir invernaderos de 750.00 m^2 , 308.00 m^2 y 287.00 m^2 para un total de construcción de 1555.00 m^2 , sobre un terreno propio del INTA; todo esto se puede apreciar en Anexos planos arquitectónicos, lámina A-01 que corresponde a la distribución en planta de la estación dividida en área de administración e invernaderos. Se determinó un capital de inversión de 6.074 millones de córdobas para la edificación de dicho proyecto (Ver presupuesto en página. 62).

3.4. ESTUDIOS BÁSICOS

3.4.1. Levantamiento Topográfico

La topografía del Municipio de Estelí es ondulada con elevaciones montañosas y mesetas de considerable altura.

La topografía del terreno es bastante regular, ya que el suelo había sido nivelado con anterioridad para la construcción de la Estación existente, esta edificación posteriormente se demolerá para ser reemplazada por la nueva Estación, por lo que no habrá un corte, pero si un relleno significativo de 1.50 m, esto corresponde a la diferencia de cota entre el nivel de piso terminado del edificio a construir y la cota del terreno formando una terraza con material selecto (según recomendaciones del estudio de suelo

proporcionado por el INTA); este relleno sugerido unido con el área del edificio en planta, resulta un volumen de relleno de 345.00 m³. También se realizará obra de relleno con material selecto en el área de estacionamiento con un volumen de 930.00 m³.

Antes de colocar el relleno de la terraza de piso se deberá mejorar el suelo superficial del terreno existente escarificándolo y compactándolo hasta una profundidad de 15 cm.

Por tanto, se puede consultar el plano topográfico del proyecto adjuntado en Anexos lámina T-01.

3.4.2. Estudio Geotécnico

La estratigrafía del sub-suelo en la zona del proyecto es uniforme en cuanto a conformación del sub-suelo ya que del análisis de los resultados de los ensayos realizados a los materiales extraídos de los sondeos, se encuentra compuesto en su totalidad por suelos cohesivos: limos arcillosos de alta compresibilidad, tipo (MH) y arcillas arenosas de alta plasticidad, (CH).

Para diseñar las cimentaciones se basó en el estudio de suelo proporcionada por el INTA, por el cual hacemos énfasis al siguiente cuadro:

Cuadro 11. Análisis de las condiciones de cimentación

No. Sondeo	1	2	3
Profundidad de desplante, (m) *	(1.20)	(1.20)	(1.20)
Presión Admisible, kg/cm ²	2.36	2.12	2.26
Presión Recomendada, kg/cm ²	1.80	1.80	1.80
Profundidad de excavación (m)	(1.60)	(1.60)	(1.60)
Profundidad de mejoramiento (m)	(0.40)	(0.40)	(0.40)

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

En base a esta información se adjuntó los siguientes datos:

- ❖ (*) La Profundidad de desplante de 1.20 metros (m) es referida a la superficie de la terraza a construir.
- ❖ La presión admisible calculada no debe de exceder de 2.5 centímetros (cm).
- ❖ La capacidad de soporte promedio para cimientos corridos es de 0.75 kg/cm² y 1.80 kg/cm² para zapatas aisladas (ver detalle típico de fundaciones en los planos estructurales, lámina S-11).
- ❖ La profundidad de excavación está dada por la sumatoria del desplante de profundidad y mejoramiento.

3.4.3. Estudio Hidrológico

El municipio de Estelí se encuentra dividido en 3 zonas hidrográficas, la vertiente del pacífico con 120 km², la vertiente atlántica con 506 km² y la cuenca lacustre con 200 km² que desemboca en el océano atlántico por medio del río San Juan.

En la parte trasera del laboratorio e invernadero pasa el río Estelí y bordea parte del terreno la quebrada La Limonosa que se conecta al río Estelí (Ver mapa hidrológico de Estelí en anexos).

3.5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.5.1. Preliminares

➤ Demoliciones estructuras existentes

El contratista realizará las demoliciones indicadas por el INTA. Demolerá íntegramente la construcción correspondiente a la denominada “Estación Experimental Miraflores Existente”, por el cual su infraestructura está comprendida de distintas edificaciones tales como:

- Bodegas y Habitaciones – Edificio 3 y 1
- Aulas Didácticas – Edificio 2
- Viveros

Según el levantamiento arquitectónico realizado en sitio, este cuenta con las siguientes Infraestructura:

Instalaciones Miraflores: 1626.55 m²

- Bodegas y Dormitorio: 80 m²
- Aula Didáctica: 50 m²
- Bodega: 86 m²
- 6 Viveros: 1410.55 m²

Cabe destacar que solamente se conservará el área de capacitación que corresponde al Aula Didáctica (edificio 2 reflejado en planos topográficos, ver lámina T-01 en anexos) con una dimensión de 50.00 m². El resto se demolerá por completo.

Las demoliciones se ejecutarán con el mayor cuidado, a fin de conservar, en cuanto sea posible, los materiales que se extraigan.

El contratista retirará todos los materiales que se declaren inservibles en un término de 20 días corridos desde la fecha que se inicien los trabajos de demolición, excepto el material que pueda ser reutilizado a juicio de la Inspección, con el objetivo de disminuir costos.

El contratista retirará y etiquetará todos los materiales o elementos que se declaren de valor y elaborará una planilla de control que será presentada a la Inspección para su verificación inmediatamente a la fecha de inicio de los trabajos de demolición y colocará el material etiquetado en el lugar definido por la Inspección dentro del campo.

Esta operación, se llevará a cabo tomando las precauciones de caso y de acuerdo a las instrucciones que imparta la Inspección de Obra.

El precio global en que se valoren estos trabajos incluye: las obras de preparación (apuntalamiento, defensas, etc.); la demolición de todas las estructuras, incluso las que estén debajo del nivel del terreno; el relleno de zanjas con tierra apisonada y transporte fuera del obrador de los materiales sin aplicación en la obra.

➤ Limpieza

Consiste en limpiar y despejar el área de materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por el supervisor.

Después de terminada la actividad de demolición, antes de iniciar la construcción del nuevo edificio, se limpiará todo el terreno de los escombros, residuos, malezas, etc. que hubiere. Los árboles, incluso su raíz, serán retirados o conservados en buen estado, de acuerdo a las indicaciones del INTA. Realizado este trabajo, se nivelará el terreno, dejándolo en condiciones para el replanteo. Los materiales producto de la limpieza

deberán ser retirados a los vertederos municipales de la zona. Toda esta limpieza se hace con el fin de que, al marcar y nivelar el terreno, no haya ningún estorbo.

El contratista mantendrá en todo tiempo el área de trabajo libre de acumulaciones de basura y desperdicios causados por sus empleados o su trabajo, y al completar la obra removerá toda la basura de la edificación y sus alrededores, lo mismo que todas las herramientas y andamios y materiales sobrantes.

En este proyecto se hará una limpieza de 1555.00 m² incluyendo área de producción (invernaderos).

➤ Trazo y nivelación

El Contratista realizará la medición del perímetro, ángulos y niveles del terreno a los efectos de verificar sus medidas. Cualquier diferencia con la documentación deberá ponerse en conocimiento de la supervisión del INTA.

El trazado será efectuado por la Contratista y será verificado por la supervisión del INTA, antes de dar comienzo a los trabajos. Los ejes de replanteo se materializarán con alambres bien seguros, tendidos con torniquetes, a una altura conveniente sobre el nivel del suelo.

Para fijar un plano de comparación en la determinación de niveles, el Contratista deberá ejecutar en un lugar poco frecuentado de la obra la materialización de dicho plano, sobre un elemento que permanezca inalterable durante todo el transcurso de la obra y a juicio de la Supervisión, es decir para la localización horizontal y vertical del proyecto, el contratista con la supervisión del interventor determinara en terreno y según lo estipulado en planos, una línea básica debidamente amojonada y acotada con referencias (a puntos

u objetos fácilmente determinables) distantes y bien protegidos y que en todo momento sirvan de base para hacer los trazados y nivelación necesarios.

El trazado y nivelación de la obra será ejecutado por el contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión.

Durante el desarrollo de la obra, el contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, con el fin de ajustarse al proyecto.

El contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y puntos de referencia hasta cuando el ingeniero supervisor autorice removerlas.

Para evitar errores en el trazado de las obras el contratista colocara suficientes niveletas sencillas así como dobles en lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el ingeniero supervisor.

En caso que el contratista encontrase errores en el nivel de punto de referencia, lo indicara por escrito en el libro de bitácora antes de comenzar cualquier obra; el supervisor contestara de la misma manera indicando el nivel correcto.

Para el trazado de las obras el contratista usara niveletas de madera de cuartones de 2"x2"x1.2m y reglas de 1"x3" debidamente cepilladas en el canto superior donde se referenciara el nivel.

El terreno será recibido por el contratista en sus condiciones actuales y tomara en cuenta las recomendaciones suministradas por el dueño, sobre estudios geológicos y de suelos. Igualmente es obligación del contratista notificar al dueño por medio del supervisor sobre

las condiciones inesperadas o sospechosas que detecten en el terreno durante el proceso de construcción.

Nivelación del terreno: La nivelación del lugar incluirá todos los movimientos de suelos necesarios para llevar los niveles del terreno a las cotas y pendientes del proyecto, que se encuentran indicados en los planos. Estos movimientos de suelos se extenderán a un área similar a la establecida para la limpieza o a lo que disponga la Inspección.

➤ Construcciones temporales

Se proveerá y mantendrá en el predio, en la forma que su propio uso requiera lo siguiente: Una oficina de campo temporal, adecuada para su propio uso, además bodegas y otras construcciones temporales.

Todas las construcciones serán removidas del sitio tan pronto como el progreso de la obra lo permita. El contratista desinstalará la oficina cuando el trabajo esté completamente terminado.

3.5.2. Movimiento de tierra

➤ Descapote y Desenraice.

Consiste en el retiro de raíces y suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que el Interventor considere inapropiado para la construcción de la obra.

➤ Desalojo de materiales

El material sobrante resultante de las excavaciones deberá retirarse de la obra, para ello, se utilizará el equipo adecuado, con el que se transportará a las escombreras autorizadas por el Municipio, con previa autorización del supervisor. El contratista deberá cumplir con las normas establecidas por el Municipio para el transporte de estos materiales a través de la ciudad y en ningún caso podrá depositarlos en zonas diferentes a las escombreras antes mencionadas.

➤ Construcción de terraza de 1.50 m con material selecto

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de préstamos cuando estos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra. Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o por el Interventor, utilizando el equipo apropiado para ello.

El volumen total de relleno es de 1275 m³, esto no incluye área de invernaderos, solamente el edificio (área de administración y almacenamiento) y estacionamiento. En este proyecto no habrá volumen de corte.

Los materiales adecuados resultantes, se utilizarán para la construcción de terraplenes y rellenos en otras obras

Relleno compactado con material del sitio: Se refiere a llenos con materiales compactados con métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Material:

Podrá utilizarse material proveniente de la excavación siempre que, a juicio de la supervisión del INTA y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento según lo establecido en el estudio de suelo.

El contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para rellenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

Colocación:

Una vez aceptado el material por parte de la supervisión del INTA, el contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro de la zanja, evitando la contaminación con materiales extraños o inadecuados. El lleno solo podrá iniciarse cuando el supervisor lo haya autorizado.

Compactación:

La compactación de zanjas se hará en capas de 15cms de espesor, esta actividad se realizara compactando el material en tres pasadas, garantizando así su adecuada compactación.

3.5.3. Estructura de fundaciones

Dado que el proyecto se localiza en una zona de alto riesgo a inundación, se recomienda fortalecer los cimientos del edificio elevando el nivel del terraplén a más de 1.50 metros (m) del nivel actual del terreno, agregando un sistema pluvial que conduzcan las aguas de forma segura y eficiente, por tal razón, la estación se diseñó con cimentaciones corridas que consta de 115.00 metros lineales (mL) con una sección transversal de 0.40 m de ancho, 0.25 m de peralte y una profundidad de 0.60 m debajo del nivel de terraza (NT= -0.20).

El terreno tiene poca resistencia, por lo cual se diseñaron también zapatas aisladas de concreto estructural de 1 metro cuadrado (m²) con 0.25 m de espesor, a una profundidad de 1.20 m del nivel de la terraza.

3.5.4. Estructura

➤ Mampostería

El edificio será de mampostería confinada, de bloques huecos de 20 centímetros (cm) x 20 cm x 40 cm para obtener un espesor de pared de 20 cm. Las paredes internas también son de mampostería confinada, con bloques huecos de iguales dimensiones, exceptuando las paredes de los baños que serán de bloques huecos de 15 cm x 20 cm x 40 cm. Estos bloques de concreto serán tipo BE-1, NTON de 1765 psi.

➤ Concreto

Se proponen vigas y columnas de concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² (f'_c = 3000 psi) y esfuerzo a flexión de f_y =40 Ksi.

Las columnas tienen una sección transversal de 0.20 m x 0.20 m con 4 varillas de refuerzo #4 (se nombra como C-4); aquellas que soportan vigas aéreas son C-7 de 0.20 m x 0.30 m con varillas de refuerzo #5 y C-5 de 0.20 m x 0.20 m con 4 varillas de refuerzo #5. Las columnas se ubicarán a cada 3 m centro a centro como máximo.

Las vigas estructurales intermedias y coronas son (VC-4) de 0.20 m x 0.20 m, con 4 refuerzo # 4. Las vigas se ubicarán a cada 2.5 m de altura centro a centro como máximo, esto para obtener una altura de bloque no mayor de 2 m.

Los estribos son hechos a la medida con varillas # 3 cuando las vigas y columnas tienen refuerzos principales mayor o igual a # 5. Estribos # 2 en el caso que se utilicen varillas de acero principal #4 o # 3 (ver planos estructurales).

➤ **Cielo Raso**

Se instalará cielo raso con láminas texturizadas de fibrocel plycem de 2'x4'x4mm.

➤ **Cubierta de Techo**

El techo será conformado por láminas troqueladas pre-pintadas acabado tipo tejalita en estructura metálica.

➤ **Acabados**

Todas las paredes tendrán acabado de repello fino y pintura, además las paredes de los baños estarán enchapadas con azulejos.

➤ **Puertas**

Se usarán puertas de madera solida tipo tablero en ambientes como: área de innovación dormitorio/albergue, bodega #1 de semilla y bodega de químicos; también se usarán puertas de láminas de plywood tipo tambor en los demás ambientes internos.

➤ **Ventanas**

Para el caso de las ventanas serán de doble hojas abatibles de vidrio 5mm y marco metálico.

➤ **Pisos**

Se propone piso de ladrillo de cemento de concreto simple para cubrir el área de cascote. El cascote consiste en una losa simple de 10 cm de espesor (4").

En el área de jardinería (ambiente plaza central) se utilizará ladrillo de barro cocido en todo su perímetro.

En el área de estacionamiento o parqueo se usará adoquín tipo tráfico vehicular.

3.5.5. Sistema Hidrosanitario

De acuerdo al diagnóstico del sistema hidrosanitario existente, la tubería de agua potable y alcantarillado sanitario ha sobrepasado su vida útil, además se evidencia fugas de agua que generan un alto consumo, por lo cual se tendrá que sustituir la tubería existente por una red de tubería nueva, esperando ahorros en el consumo de hasta un estimado del 40% del consumo actual.

El proyecto contara con tuberías PVC con diámetro de 4" para sistema de aguas negras con sus reductores a 2" y 1/2" para agua potable.

3.5.6. Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico no permite una rehabilitación parcial por las condiciones técnicas en que se encuentra el sistema actual, por tanto, **un reemplazo total del sistema eléctrico es requerido**, con el fin de cumplir con los Códigos Eléctricos Nacionales (CIEN, Ley 272 y Resoluciones N° 12-2001 y N° 18-2001) e Internacionales (Sección 131 de la norma 60364-1 de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC por sus siglas en inglés), Eléctrica Installations of Buildings) para la seguridad del edificio y de las personas. De acuerdo con las normas internacionales, la vida útil de una instalación eléctrica es de 20 años como máximo y estas instalaciones prestaron ya su vida útil, debido a que el sistema eléctrico existente tiene entre 25 a 40 años de haber sido instalado.

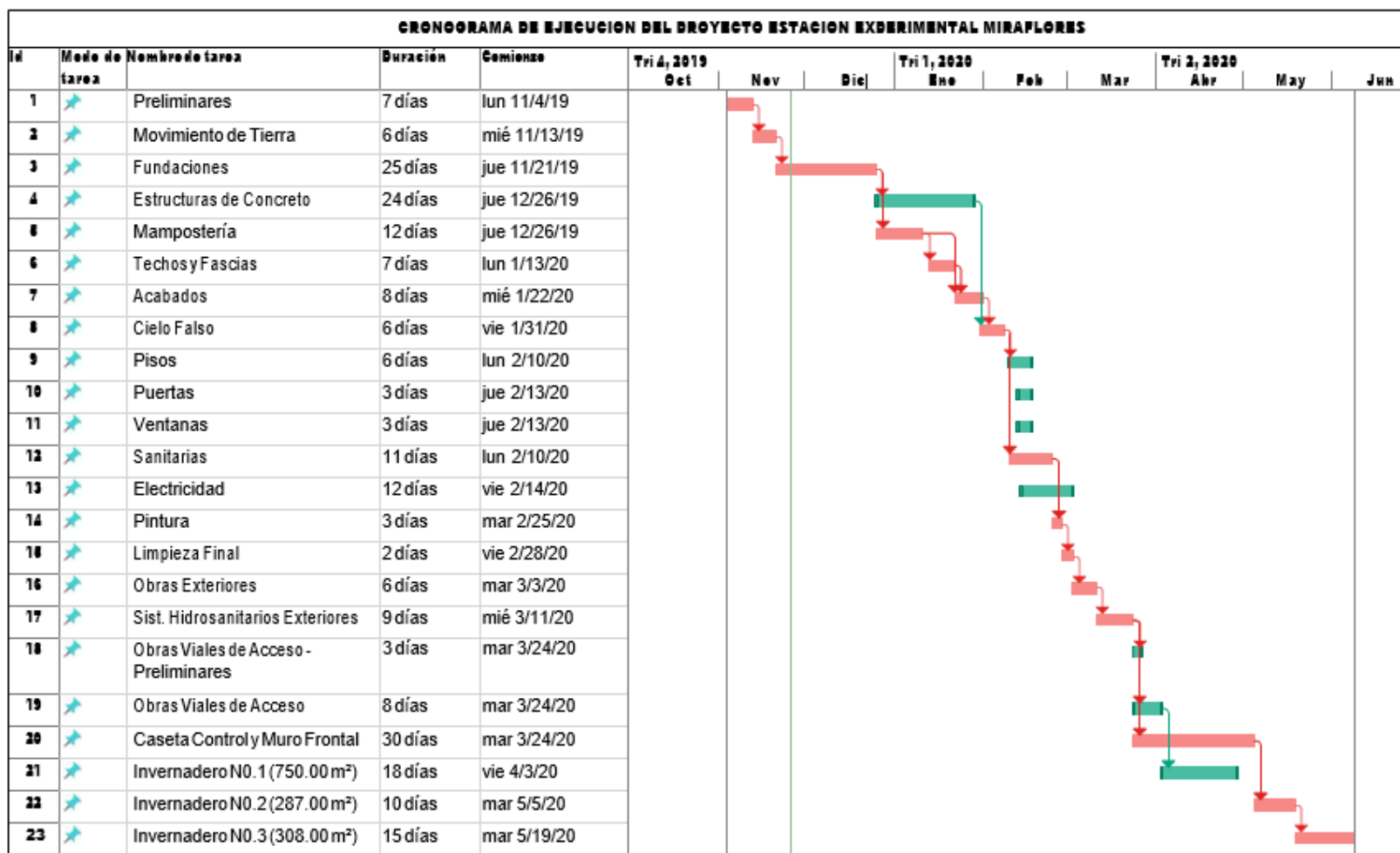
Las condiciones físicas de las instalaciones, principalmente los referidos al sistema de cableado de alimentadores de paneles y circuitos derivados (iluminación, tomas y

equipos), están en muy mal estado e instalados sin las protecciones mecánicas para evitar los riesgos de fuego eléctrico. Adicionalmente no se cuenta con un sistema de protección contra transientes, con el consecuente daño a los equipos electrónicos instalados. Lo anterior ocasiona consumos energéticos altos, rendimientos lumínicos bajos.

La red eléctrica estará conformada por cables THHN # 10, #12 y # 14 empotrados en las paredes usando tubos conduit de 1/2"x10 PVC. También se usarán cables TSJ # 3x12 AWG y TGP # 3x10 AWG en conexiones especiales en las que el cable quede expuesto a la intemperie. Ver detalles en planos eléctricos.

3.5.7. Cronograma de actividades

Diagrama 1: Diagrama de Gantt en base al tiempo promedio estimado de construcción (8 meses la ejecución del proyecto).



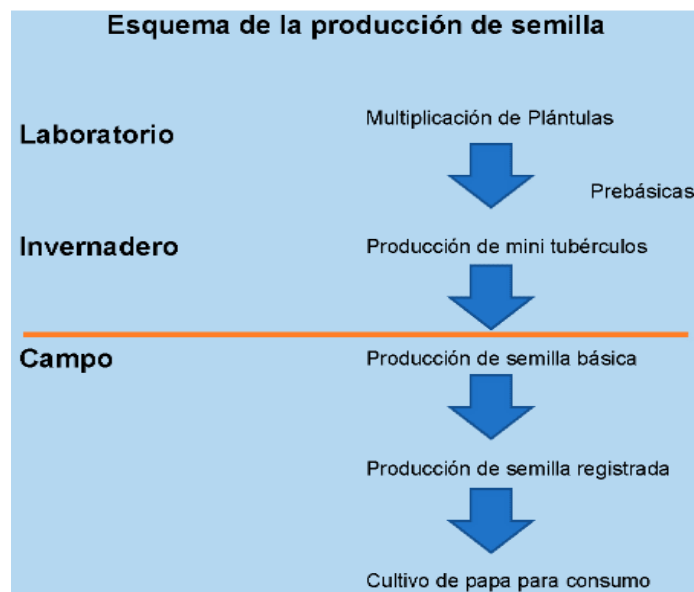
Fuente: Elaboración propia.

3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Descripción del proceso productivo: En cuanto a la producción de la semilla una vez registrada y liberada la variedad de papa, el laboratorio es el primer eslabón de la cadena de producción del rubro de papa donde se extrae del banco el germoplasma y se multiplican las plántulas con los dos sistemas de incremento masivo. Es vital mencionar que para este proceso productivo consta de 3 etapas:

1. Etapa de Laboratorio de Tejidos Vegetales
2. Etapa de Invernadero
3. Etapa de Campo

Figura 4: Esquema de la producción de semilla



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

3.6.1. Etapa de Laboratorio de Tejidos Vegetales.

➤ Recepción de germoplasma

Se reciben los germoplasmas en laboratorio de Estelí provenientes de los Bancos de Germoplasmas de los centros de investigación internacionales tales como el INIA de Chile, INTA Argentina. Así se inicia el plan de producción con plántulas in vitro de alta calidad sanitaria y estabilidad genética.

También se utilizarán plántulas in vitro del banco de laboratorio de germoplasma, de 2 a 5 plántulas por clon, la tasa de multiplicación es de 1:5, o sea que por cada plántula in vitro se extraen 5 explantos o puntos de crecimiento.

➤ Incremento de plántulas.

Se inicia el plan de producción en el laboratorio de tejidos vegetales donde se extrae del banco o centros internacionales de investigación de papa el germoplasma (se reciben plántulas in vitro 2 o 3 plántulas por variedad), y se multiplican las plántulas (en laboratorio) con los dos sistemas de incremento masivo o dos técnicas biotecnológicas para incrementar las plántulas; tenemos el sistema in vitro que es la manipulación de plántulas sembradas, de los cuales se extraen los puntos de crecimiento de yemas apicales y laterales, que posteriormente se siembra en un medio nutritivo (este es un proceso que se utiliza para garantizar la calidad sanitaria y la calidad genética del material que vamos a multiplicar) y el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH) que consiste incrementar masivamente la producción de vitro plantas madres ya que los cortes se realizan de 8 a 10 días con una tasa de multiplicación de 1:3 (o sea que por cada plántula in vitro se extraen 3 explantos o puntos de crecimiento); además, se reducen los costos de Producción hasta en un 55% y se reduce el tiempo de entrega de los germoplasmas demandados por la Estación Experimental Miraflores (EEM).

Una vez que se cuenta con el material necesario producido a través del cultivo in vitro este se transfiere a Sistema Autotrófico Hidropónico.

Figura 5: Sistema in vitro



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Figura 6: Sistema Autotrófico Hidropónico



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

3.6.2. Etapa de Invernadero

Una vez que se han producido las plántulas en el Laboratorio se trasladan al Centro de Desarrollo Tecnológico Miraflores para realizar la siembra bajo cobertura (túneles), para la obtención de la semilla pre-básica.

➤ Aclimatación de las plántulas

Las plántulas se trasladan al invernadero tres a cinco días antes de siembra, deben estar certificadas como libres de virus; para esto, en el laboratorio se les realiza una prueba inmunológica llamada ELISA. Los virus PVX, PLRV, PVA, PVS

y PVM son los que más afectan la papa, provocando disminuciones en el rendimiento y calidad de la semilla.

- Preparación de plántulas para siembra.

La siembra se recomienda realizarse en horas tempranas por la mañana, depositando una planta por hoyo y se tapa presionando un poco el sustrato para mantenerla erecta y no se acame. Posterior se realiza un riego moderado tratando de evitar encharcamiento. Las plántulas de siembra deben de ser las más vigorosas y sanas y deben presentar un tamaño aproximado de 4 a 8 cm y un sistema radicular bien desarrollado para no tener pérdidas significativas después del trasplante.

- Marcado y ahoyado de siembra

Un día antes de la siembra se realiza el marcado de siembra con una regla especial, posterior se realiza el ahoyado de 3-5 cm de profundidad. (Marco de siembra 10x15cm).

- Siembra de las plántulas

La siembra se recomienda realizarse en horas tempranas por la mañana, depositando una planta por hoyo y se tapa presionando un poco el sustrato para mantenerla erecta y no se acame. Posterior se realiza un riego moderado tratando de evitar encharcamiento.

- Riego

Se implementará riego por goteo y este será aplicado al menos tres veces por semana, en cada uno de ellos se hará muestreos para que este no sature el sustrato y de acuerdo a la necesidad hídrica del cultivo se aumentara la lámina de

riego. Y se suspenderá hasta que el cultivo alcense plena madurez fisiológica.

➤ Control de malezas

Esta es una actividad permanente que se efectuara manualmente, extrayendo las malezas con mucho cuidado para evitar el deterioro de las plántulas de papa, No recomendamos herbicidas.

➤ Aporque y fertilización

Después de la emergencia de las plántulas se realiza el aporque inicial, realizando un surqueo manual entre hileras de siembra aplicando 100 gramos de potasio y 100 de urea 46%. Posterior se efectúa el tapado y el riego.

A los 30-35 días se lleva a cabo el segundo aporque acompañado de la fertilización con la misma fertilización inicial.

Durante el ciclo del cultivo se realizan de 3-4 aplicaciones de abonos foliares.

➤ Manejo fitosanitario

Para este caso se implementa un programa fitosanitario, fundamentado en el manejo integrado de plagas. Por tal razón, se deben realizar muestreos tres veces por semana, y así decidir la medida de control, la cual debe ser preventiva y curativa rotando los productos con que se cuenta. Además, se realizan labores de saneamiento para eliminar plantas atípicas, o con signos de contaminación.

Como medida preventiva al ingreso de los invernaderos, se debe colocar en la entrada del invernadero una bandeja con formalina, para desinfectar por inmersión la suela de los zapatos, además a lo interno del invernadero se colocan trampas amarillas.

El lavado del invernadero incluye la eliminación de residuos de sustrato y de algas de las mallas, luego se desinfectan usando una solución de cloro a razón de 5

cc/litro de agua, iodo o amonio cuaternario (2 cc/litro de agua).

Se hace necesario la colocación de trampas amarillas y dentro y fuera de los invernaderos.

➤ Cosecha

Después del período de suberización de los tubérculos, se procede a la cosecha manual, extrayendo los tubérculos con cuidado y se colocan en cajas plásticas.

➤ Clasificación de tubérculos

En esta actividad hay que eliminar todo lo atípico al cultivo y clasificar los tubérculos no más de tres calibres.

➤ Manejo de post-cosecha

Para evitar el ataque de plagas en almacén los tubérculos semilla serán tratados con insecticida a través de la sumersión.

Producción de semilla pre-básica en invernaderos

Para la producción de tubérculos semilla de papa se ha venido utilizando el sistema convencional de producción en bancales con un sustrato a base de tierra negra y arena de río con fertilización sólida y riego por goteo. La densidad de 66 plántulas/m² (arreglo topológico de 10 x 15 cm). Con este sistema los rendimientos promedios son de 180 unidades por m².

Figura 7: Siembra de semilla en Invernaderos



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Figura 8: Cosecha de semilla pre-básica en Invernaderos



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

3.6.3. Etapa de Campo.

➤ Preparación de suelo

Se realizará preparación temprana de la parcela, roturación de suelo un mes antes de la siembra, eliminación de rastrojos en especial aquellos que son hospederos de plagas. La preparación definitiva del terreno se realizará con el número de pases (3) necesarios que garanticen el adecuado mullido de terrones y la adecuada cama de siembra. Posteriormente se realizará la raya de siembra con surcos separados a 0.8 m.

➤ Fertilización y desinfección

Se realizará en base la formula (18-46-0 + Potasio).

➤ Siembra

La siembra se realizará de manera manual a una distancia de 20 cm entre plantas y 80 cm entre surco, luego la semilla se tapa con azadón.

➤ Aporque y fertilización

Se realizará el aporque entre los 25-30 días después de siembra a una altura de 25-30 centímetros de la base del suelo, para favorecer la formación de tubérculos y prevenir ataques de bacteria y hongos, al mismo tiempo se aplicara el fertilizante (Urea 46%+Potasio).

➤ Cosecha

La cosecha se realizará combinada con bueyes y manual, seleccionando los tubérculos por tamaño y al mismo tiempo se eliminaran todos aquellos que presenten daños mecánicos o hayan sido atacados por plagas.

➤ Empaque

Una vez recolectados los tubérculos se empaca el producto en sacos de quintal y se sellan con mecate.

➤ Almacén

Una vez sellados los sacos se almacenan estos en área de bodega del edificio Miraflores.

Se espera producir 333,000 mini tubérculos con un promedio de 220 mini tubérculos por m² incrementándose la eficiencia productiva en 10% por m².

Con esta producción se determina un área de siembra de 28 manzanas equivalente a 19.7 hectáreas por cada época, proyectándose una producción de 2000 quintales (qq) como mínimo de tubérculos semilla de papa, de las variedades INTA.

Las categorías superiores Pre básica y Básica se venden por unidad, las categorías certificadas y registradas se venden por sacos de qq, su valor oscila entre 70 y 80 Dólares.

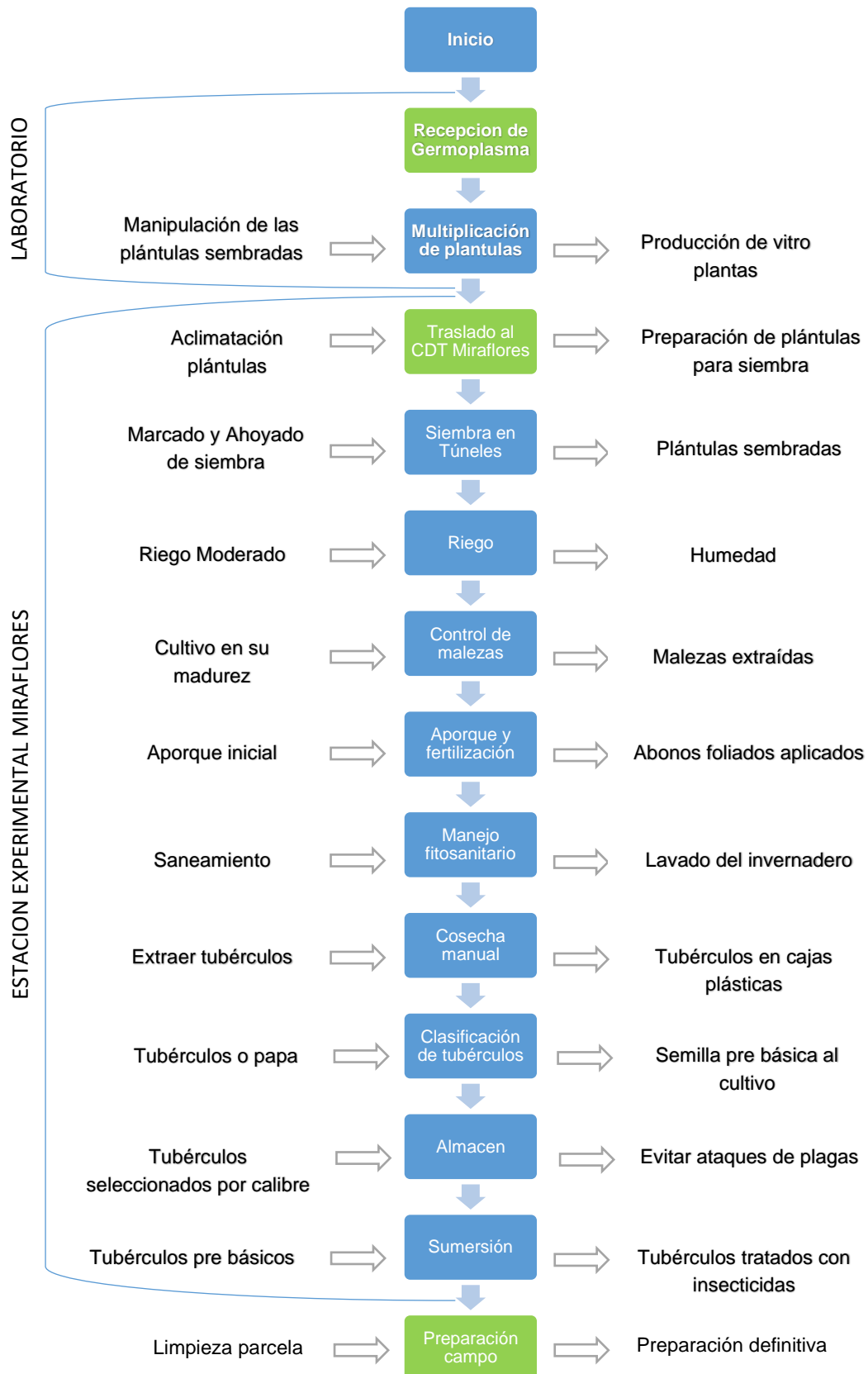
Cabe destacar que para el análisis del estudio financiero y económico tomaremos como una producción de 2,000 unidades (quintales) anual de papa a un precio de 75 dólares obteniendo, así como ingreso 150,000 dólares.

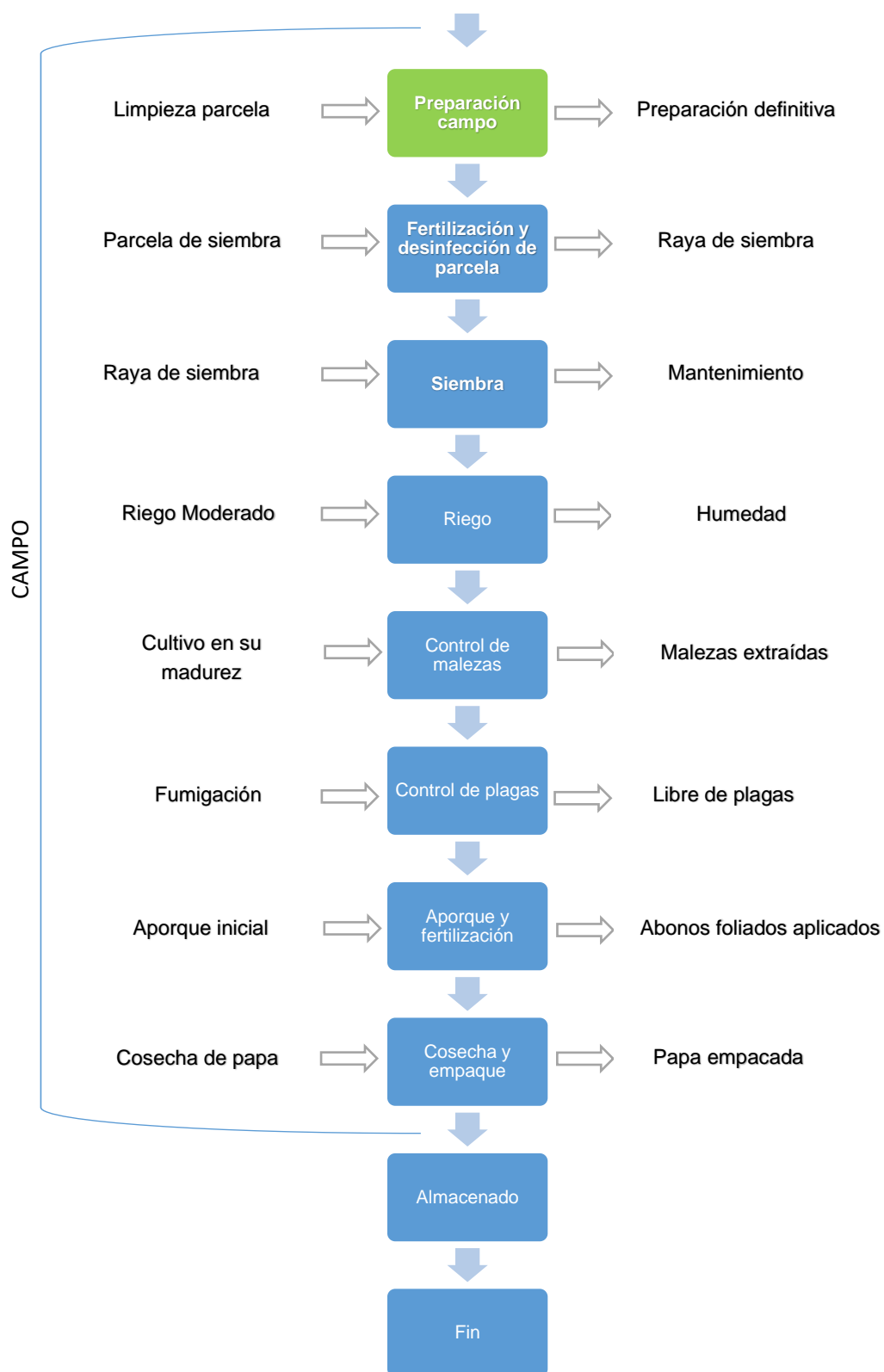
Esquema general de producción



Con el esquema anterior se hace énfasis a la producción de semilla de papa de una manera general, desde el punto de vista específico se detalla el proceso en el siguiente diagrama de bloques.

3.6.4. Diagrama 2: Bloque del proceso





Nota: Ver planta de zonificación, distribución y producción en anexos.

3.7. INGENIERÍA DE DETALLE

3.7.1. Obras físicas

Distribución y diseño de ambientes

Para que la distribución de los ambientes de un proyecto provea un área de trabajo aceptable, es preciso tomar en cuenta dos especificaciones en particular: funcionabilidad y estética, que proporcionen y optimicen la distribución necesaria y eficiente entre cada una de sus áreas.

A continuación, se presentan las dimensiones para cada una de las áreas de la estación experimental Miraflores según planos arquitectónicos adquiridos por el INTA.

Cuadro 12: Distribución de ambientes del edificio EEM.

Edificio Estación Experimental Miraflores		
<u># Ambiente</u>	<u>Nombre ambiente</u>	<u>Área mts²</u>
100	Corredor	10.00
101	Pasillos	20.35
102	Plaza central	10.00
103	Área de innovación	25.00
104	Dormitorio / Albergue	25.00
105	Servicio sanitario 1	2.86
106	Servicio sanitario albergue	5.00
107	Bodega de químicos	4.29
108	Bodega de herramientas	7.50
109	Bodega 1 de Semillas	50.00
110	Bodega 2 de Semillas	50.00
AREA TOTAL MTS ² Edificio EEM		210.00

Fuente: Elaboración propia en base a los planos arquitectónicos.

Cuadro 13: Áreas de invernaderos de la EEM.

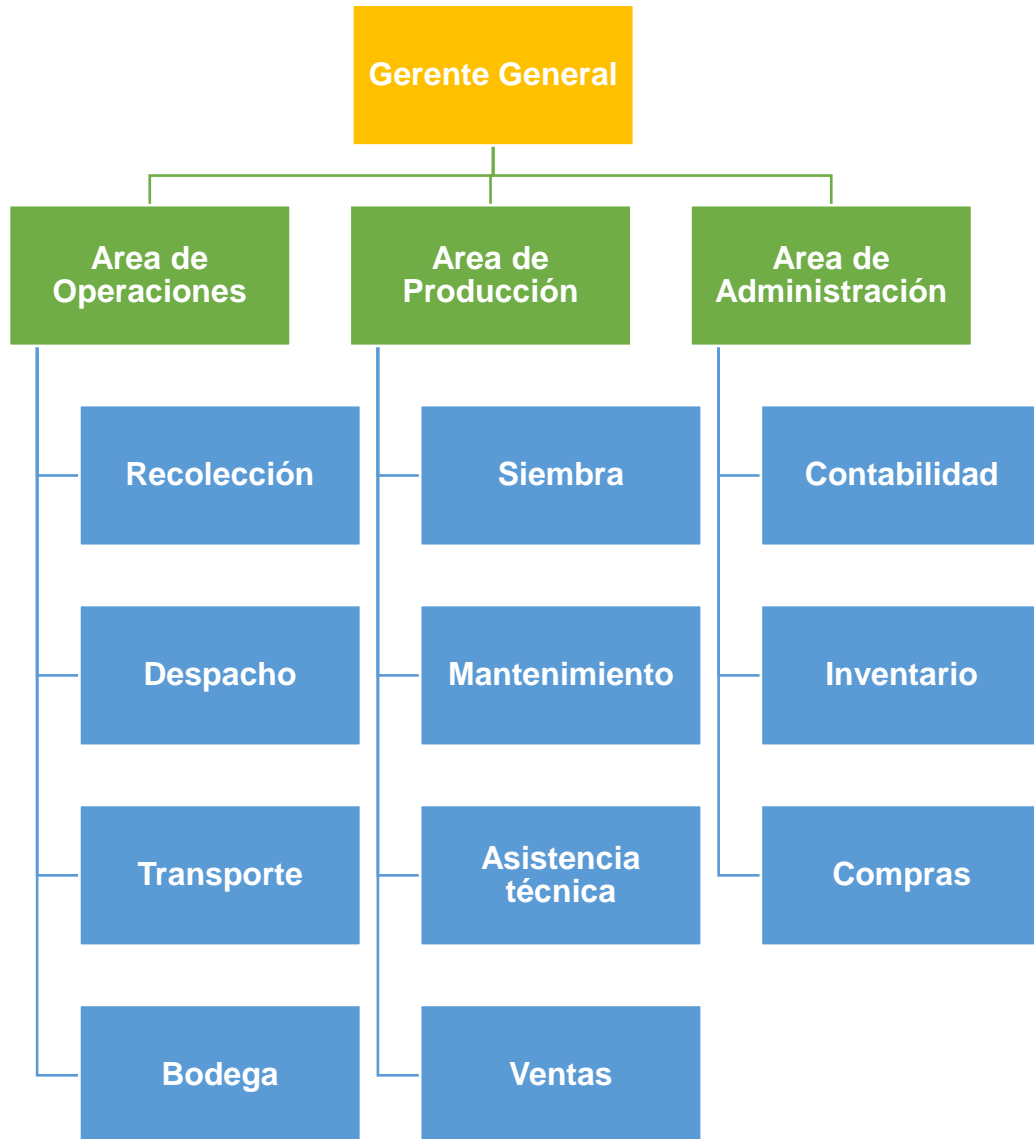
Construcción Invernaderos Miraflores	
<u>Nombre ambiente</u>	<u>Área mts²</u>
Invernadero No 1	750.00
Invernadero No 2	287.00
Invernadero No 3	308.00
AREA TOTAL MTS²	1345.00

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

3.7.2. Organización.

En el diagrama a continuación, se refleja la organización esquemática vertical descendiente del personal durante el reemplazo de la Estación Experimental Miraflores (EEM).

Diagrama 3: Organigrama de operación requerida para el proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV.

ESTUDIO FINANCIERO

CAPÍTULO IV. ESTUDIO FINANCIERO

A continuación, se presenta el estudio financiero elaborado con el objetivo de evaluar la inversión del proyecto de la Estación Experimental Miraflores (EEM) en el municipio de Estelí, Región I, Departamento de Estelí.

4.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

El Presupuesto de Inversiones es llamado así porque, representa todo aquello en donde la empresa debe “Invertir” para un propósito que acompaña normalmente un crecimiento o mejora.

Todo presupuesto implica un plan para la realización de objetivos de tipo financiero, para llevarlos a cabo en un plazo determinado en donde se establecen opciones y los recursos necesarios para lograrlo.

La inversión inicial se refiere a los flujos negativos que ocurren una sola vez al comienzo de la vida económica de un proyecto, son desembolsos de efectivo para la adquisición de activos fijos o intangibles, activos diferidos o intangibles.

Para cuantificar la inversión en este proyecto fue necesario llevar a cabo una investigación basada en la realización de cotizaciones a distintos proveedores, para elegir los más convenientes para el proyecto en cuanto a calidad, costo unitario, entrega, entre muchos otros, que respondan eficientemente con lo designado en el período de planeación del proyecto.

4.1.1. Presupuesto General

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
PRESUPUESTO GENERAL

ETAPA	SUB-ETAPA	DESCRIPCION DE LA ETAPA	U/M	CANT.	COSTOS UNITARIOS EN C\$			COSTOS TOTALES C\$			TOTAL
					MATERIAL	M.OBRA	TRANSPORTE	MATERIAL	M.OBRA	TRANSPORTE	
		EDIFICIO ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES									2,298,460.52
010	00	PRELIMINARES									166,119.58
	01	LIMPIEZA INICIAL	M ²	1,555.00	-	3.66	-	-	5,691.30	-	5,691.30
	02	TRAZO Y NIVELACIÓN	M ²	1,555.00	30.00	9.09	-	46,650.00	14,134.95	-	60,784.95
	03	CONSTRUCCIONES TEMPORALES									
		OFICINA DE CAMPO, BODEGAS Y S.S PROVISIONALES	GLB	1.00	20,000.00	6,500.00	-	20,000.00	6,500.00	-	26,500.00
	04	DEMOLICIONES ESTRUCTURAS EXISTENTES									
		EDIFICIO 1									
		DEMOLER PISO DE CONCRETO	M ²	80.00	-	59.57	-	-	4,765.60	-	4,765.60
		DEMOLER PAREDES DE LADRILLO DE BARRO	M ²	126.00	-	29.24	-	-	3,684.24	-	3,684.24
		DEMOLER COLUMNAS DE CONCRETO DE 20 X 20 CM	ML	54.00	-	45.65	-	-	2,465.10	-	2,465.10
		DEMOLER VIGA ASISMICA DE 25 CM X 25 CM	ML	42.00	-	142.39	-	-	5,980.38	-	5,980.38
		DEMOLER ZAPATAS DE 0.80 X 0.80 M X 25 CM	M ³	2.88	-	309.06	-	-	890.09	-	890.09
		EDIFICIO 2 (se conserva)									
		EDIFICIO 3									
		DEMOLER PISO DE CONCRETO	M ²	86.00	-	59.57	-	-	5,123.02	-	5,123.02
		DEMOLER PAREDES DE LADRILLO DE BARRO	M ²	115.20	-	29.24	-	-	3,368.45	-	3,368.45
		DEMOLER COLUMNAS DE CONCRETO DE 20 X 20 CM	ML	33.75	-	45.65	-	-	1,540.69	-	1,540.69
		DEMOLER VIGA ASISMICA DE 25 CM X 25 CM	ML	45.15	-	142.39	-	-	6,428.91	-	6,428.91
		DEMOLER ZAPATAS DE 0.80 X 0.80 M X 25 CM	M ³	3.10	-	309.06	-	-	956.85	-	956.85
		INVERNADERO 3	M ²	320.00	-	50.00	-	-	16,000.00	-	16,000.00
		MICRO INVERNADERO 1	M ²	160.00	-	25.00	-	-	4,000.00	-	4,000.00
		MICRO INVERNADERO 2	M ²	96.00	-	15.00	-	-	1,440.00	-	1,440.00
		MICRO INVERNADERO 5	M ²	300.00	-	45.00	-	-	13,500.00	-	13,500.00
	05	DESALOJO Y LIMPIEZA									
		DESALOJO DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCION Y LIMPIEZA	GLB	1.00	-	3,000.00	-	-	3,000.00	-	3,000.00
020	00	MOVIMIENTO DE TIERRA									138,007.50
	01	DESCAPOTE Y DESENRAICE	M ³	255.00	-	4.00	-	-	1,020.00	-	1,020.00
	02	DESALOJO DEL MATERIAL DE DESCAPOTE	M ³	331.50	-	50.00	25.00	-	16,575.00	8,287.50	24,862.50
	03	CONSTRUCCION DE TERRAZA DE 1.5 M CON MATERIAL SELECTO	M ³	345.00	-	25.00	300.00	-	8,625.00	103,500.00	112,125.00

030	00	FUNDACIONES									192,348.14
	01	EXCAVACION ESTRUCTURAL									
		EXCAVACIÓN CIMENTO CORRIDO + ZAPATAS	M³	51.00	-	112.90	-	-	5,757.90	-	5,757.90
	02	RELLENO Y COMPACTACION (MATERIAL SELECTO)									
		PEDESTAL + ZAPATAS+ CIMENTOS	M³	34.00	-	238.64	-	-	8,113.76	-	8,113.76
	03	ACARREO DE TIERRA	M³	22.00	-	36.73	150.00	-	808.06	3,300.00	4,108.06
	04	ACERO									
		ACERO DE FUNDACIONES # 5	Qq	4.04	1,850.00	6.50	148.00	7,474.00	26.26	597.92	8,098.18
		ACERO DE FUNDACIONES # 4	Qq	26.00	1,715.00	5.00	137.20	44,590.00	130.00	3,567.20	48,287.20
		ACERO DE FUNDACIONES # 3	Qq	2.61	1,559.12	4.50	124.73	4,069.30	11.75	325.54	4,406.59
		ACERO DE FUNDACIONES # 2	Qq	0.90	1,425.82	3.00	114.07	1,283.24	2.70	102.66	1,388.60
		ALAMBRE DE AMARRE # 18	Lbs	156.00	17.00	1.00	1.36	2,652.00	156.00	212.16	3,020.16
	05	FORMALETA									
		Tablón 1"x8"x 1 1/2 vrs	U	1.00	120.00	13.80	9.60	120.00	13.80	9.60	143.40
		Tablón 1"x10"x 1 1/2 vrs	U	45.00	160.00	16.10	12.80	7,200.00	724.50	576.00	8,500.50
		Tablón 1"x12"x 1 1/2 vrs	U	13.00	200.00	19.60	16.00	2,600.00	254.80	208.00	3,062.80
		Tablón 1"x14"x 1 1/2 vrs	U	46.00	210.00	21.00	16.80	9,660.00	966.00	772.80	11,398.80
		Tablón 1"x17"x 1 1/2 vrs	U	1.00	220.00	25.00	17.60	220.00	25.00	17.60	262.60
		Reglas 1"x2"x5vrs	U	31.00	30.00	1.38	2.40	930.00	42.78	74.40	1,047.18
		Clavos de 2"	lb	7.00	17.00	1.00	1.36	119.00	7.00	9.52	135.52
	06	CONCRETO 3000 PSI (con mezcladora)	M³	17.00	-	956.84	-	-	16,266.28	-	16,266.28
		CEMENTO	U	153.00	310.00	-	24.80	47,430.00	-	3,794.40	51,224.40
		ARENA	M³	9.86	440.00	-	35.20	4,338.40	-	347.07	4,685.47
		GRAVA O PIEDRIN	M³	13.09	880.00	-	70.40	11,519.20	-	921.54	12,440.74
040	00	ESTRUCTURAS DE CONCRETO									300,985.80
	01	ACERO DE ELEMENTOS PRINCIPALES									
		VARILLA # 5	Qq	2.07	1,850.00	65.00	100.00	3,829.50	134.55	207.00	4,171.05
		VARILLA # 4	Qq	39.10	1,715.00	50.00	100.00	67,056.50	1,955.00	3,910.00	72,921.50
		VARILLA # 3	Qq	16.75	1,559.12	45.00	100.00	26,115.26	753.75	1,675.00	28,544.01
		VARILLA # 2	Qq	16.38	1,425.82	30.00	100.00	23,354.93	491.40	1,638.00	25,484.33
		ACERO DE AMARRE #18	Lbs	233.00	17.00	10.00	100.00	3,961.00	2,330.00	23,300.00	29,591.00
	02	FORMALETAS DE COLUMNAS	vrs	129.00	-	21.00	-	-	2,709.00	-	2,709.00
		CUARTONES DE 2" X 2"	vrs	9.00	900.00	-	72.00	8,100.00	-	648.00	8,748.00
		CLAVOS DE 2 1/2"	Lbs	2.50	17.00	-	1.36	42.50	-	3.40	45.90
	03	FORMALETAS DE VIGAS	vrs	194.00	-	30.00	-	-	5,820.00	-	5,820.00
		REGLAS DE 1" X 3"	vrs	33.50	15.00	-	1.20	502.50	-	40.20	542.70
		CLAVOS DE 2"	Lbs	3.00	17.00	-	1.36	51.00	-	4.08	55.08
		CLAVOS DE 2 1/2"	Lbs	7.50	19.32	-	1.55	144.90	-	11.59	156.49
	05	CONCRETO ESTRUCTURAL	M³	24.55	-	956.84	-	-	23,490.42	-	23,490.42
		CEMENTO	U	220.95	310.00	-	24.80	68,494.50	-	5,479.56	73,974.06
		ARENA	M³	14.24	440.00	-	35.20	6,265.16	-	501.21	6,766.37
		GRAVA O PIEDRIN	M³	18.90	880.00	-	70.40	16,635.08	-	1,330.81	17,965.89

050	00	MAMPOSTERIA									83,156.48
	01	BLOQUES DE CEMENTO									
		BLOQUES DE CEMENTO DE 6"	U	352.00	16.50	-	1.32	5,808.00	-	464.64	6,272.64
		BLOQUES DE CEMENTO DE 8"	U	3,132.00	20.00	-	1.60	62,640.00	-	5,011.20	67,651.20
	02	VOLUMEN DE MORTERO	M ³	4.83	-	400.00	-	-	1,932.00	-	1,932.00
		CEMENTO	U	53.13	310.00	-	24.80	-	1,932.00	1,317.62	3,249.62
		ARENA	M ³	5.31	440.00	-	35.20	-	3,864.00	187.02	4,051.02
060	00	TECHOS Y FASCIAS									115,770.62
	01	ESTRUCTURAS DE ACERO									
		PERLINES DE 2" X 4" X 3/32"	U	8.00	891.75	-	71.34	7,134.00	-	570.72	7,704.72
		PERLINES DE 2" X 4" X 1/8"	U	4.00	1,215.32	-	97.23	4,861.28	-	388.90	5,250.18
		PERLINES DE 2" X 6" X 3/32"	U	46.00	1,125.60	-	90.05	51,777.60	-	4,142.21	55,919.81
		PERLINES DE 2" X 6" X 1/8"	U	10.00	1,538.88	-	123.11	15,388.80	-	1,231.10	16,619.90
		PERLINES DE 2" X 6" X 3/16"	U	7.00	1,700.00	-	136.00	11,900.00	-	952.00	12,852.00
	02	FASCIAS	M ²	55.00	43.00	170.00	3.44	2,365.00	9,350.00	189.20	11,904.20
	03	CUBIERTA DE LAMINA TIPO TROQUEL PRE-PINTADA E76 X 12 PIES X 0.45 MM CAL. 26 STD.									
		LAM. DE ZINC DE 12 PIES	C/U	9.00	558.60	-	44.69	5,027.40	-	402.19	5,429.59
		LAMINA LISA CAL. 26 DE 3 X 12 PIES	C/U	3.00	14.51	-	1.16	43.53	-	3.48	47.01
		GOLOZOS PARA TECHO	Lbs	2.00	20.00	-	1.60	40.00	-	3.20	43.20
070	00	ACABADOS									33,877.74
	01	PIQUETEO	M ²	240.00	-	15.00	-	-	3,600.00	-	3,600.00
	02	REPELLO CORRIENTE	M ³	7.42	42.95	45.00	-	318.69	333.90	-	652.59
	03	FINO CORRIENTE	M ³	3.70	45.30	27.00	-	167.61	99.90	-	267.51
		CEMENTO	U	81.62	310.00	-	24.80	25,302.20	-	2,024.18	27,326.38
		ARENA	M ³	4.07	440.00	-	35.20	1,790.80	-	143.26	1,934.06
		CAL	LBS	3.00	30.00	-	2.40	90.00	-	7.20	97.20
080	00	CIELO FALSO									444,168.01
	01	ESQUELETOS METÁLICOS									
		CLAVO IMPACTO RAMSET DE 1"	U	300	1.12	-	0.09	336.00	-	26.88	362.88
		TORNILLO PUNTA BROCA GALV. 7/16	U	500	0.32	-	0.03	160.00	-	12.80	172.80
		ANGULARES MFINISH 4'	U	33.00	63.54	-	5.08	2,096.82	-	167.75	2,264.57
		MAIN T (CROSS TEE MILL FINISH 4'	U	166.00	30.04	-	2.40	4,986.64	-	398.93	5,385.57
		CROSS TEE MILL FINSH DE 12'	U	30.00	88.81	-	7.10	2,664.30	-	213.14	2,877.44
	02	LAMINA TEXTURIZADA DE FIBROCEL PLYCEM 2'X4'X4MM	U	167.00	86.52	2,500.00	6.92	14,448.84	417,500.00	1,155.91	433,104.75
090	00	PISOS									190,496.60
	01	CONFORMACION Y COMPACTACION	M ²	190.00	-	30.00		-	5,700.00	-	5,700.00
	02	CASCOTE									
		VOLUMEN DE CASCOTE DE 2500 PSI (PROPORCION 1:2:4)	M ³	19.00	83.32	11.00	-	1,583.08	1,583.08	-	3,166.16
		CEMENTO	U	176.47	310.00	-	24.80	54,705.97	-	4,376.48	59,082.44
		ARENA	M ³	12.50	440.00	-	35.20	5,501.04	-	440.08	5,941.12
		GRAVA O PIEDRIN	M ³	18.24	880.00	-	70.40	16,051.20	-	1,284.10	17,335.30
	03	LADRILLO MOSAICO (Cerámica)	U	1,796	35.00	17.00	2.80	62,842.50	30,523.50	5,027.40	98,393.40
	04	VOLUMEN DE MORTERO	M ³	3.09	217.00	50.00	17.36	670.15	154.41	53.61	878.18

120	00	PUERTAS									58,240.00
	01	PUERTA DE MADERA SOLIDA	C/U	4.00	8,300.00	1,500.00	30.00	33,200.00	6,000.00	120.00	39,320.00
	02	PUERTAS DE TAMBOR PLYWOOD DE 1/4"	C/U	4.00	4,000.00	700.00	30.00	16,000.00	2,800.00	120.00	18,920.00
130	00	VENTANAS									8,826.45
	01	VENTANAS DOBLE HOJA ABATIBLE VIDRIO (5 MM)	M ²	9.26	120.00	120.00	12.96	1,111.20	1,111.20	120.00	2,342.40
	02	VENTANAS CON MARCO METALICO	M ²	26.23	120.00	115.00	12.20	3,147.60	3,016.45	320.00	6,484.05
150	00	SANITARIAS									39,339.60
	01	OBRAS CIVILES									
		EXCAVACION DE TUBERIA	ml	80.00	-	17.32	-	-	1,385.60	-	1,385.60
	02	TUBERIAS Y ACCESORIOS AGUAS NEGRAS									
		TUBOS PVC DIAM. 4" SDR-41	ml	28.00	198.71	4.81	15.90	5,563.88	134.68	445.11	6,143.67
		TUBOS DE 2"	c/u	2.00	101.30	-	8.10	202.60	-	16.21	218.81
		TRAGA GRASA	c/u	1.00	23.00	-	1.84	23.00	-	1.84	24.84
		YEE SANITARIA 45°X4"	c/u	6.00	81.00	-	6.48	486.00	-	38.88	524.88
		CODO LISO PVC 2"X45°	c/u	4.00	9.00	-	0.72	36.00	-	2.88	38.88
		REDUCCION SANITARIA PVC 4" A 2"	c/u	4.00	26.93	-	2.15	107.72	-	8.62	116.34
		LLAVE PARA DUCHA	c/u	2.00	2,248.75	-	179.90	4,497.50	-	359.80	4,857.30
		PEGAMENTO PVC GRIS 1/4	GL	2.00	225.29	-	18.02	450.58	-	36.05	486.63
	03	APARATOS SANITARIOS									
		LAVA MANOS	c/u	2.00	706.00	-	56.48	1,412.00	-	112.96	1,524.96
		INODORO	c/u	2.00	1,750.00	-	140.00	3,500.00	-	280.00	3,780.00
		PANA PANTRY DE ACERO INOXIDABLE	c/u	1.00	5,320.00	300.00	-	5,320.00	300.00	-	5,620.00
		AZULEJOS	M ²	18.00	231.25	250.00	18.50	4,162.50	4,500.00	333.00	8,995.50
	04	ACCESORIOS SANITARIOS									
		DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO	c/u	2.00	165.00	55.00	13.20	330.00	110.00	26.40	466.40
		DISPENSADOR DE JABON PARA MANOS	c/u	2.00	350.00	85.00	28.00	700.00	170.00	56.00	926.00
	05	TUBERIAS Y ACCESORIOS AGUA POTABLE									
		TUBOS PVC DIAM. 1/2" SDR-17	ml	52.00	54.27	4.81	4.34	2,822.04	250.12	225.76	3,297.92
		CODOS 45°PVC	c/u	2.00	9.00	-	0.72	18.00	-	1.44	19.44
		CODOS 90° DIAM. 1/2" PVC SDR-17	c/u	9.00	12.00	-	0.96	108.00	-	8.64	116.64
		VALVULA DE PASE	c/u	1.00	164.75	-	13.18	164.75	-	13.18	177.93
		TAPON MACHO	c/u	2.00	3.21	-	0.26	6.42	-	0.51	6.93
		TEE DIAM. 1/2" PVC SDR-17	c/u	4.00	16.77	-	1.34	67.08	-	5.37	72.45
		LLAVES DE CHORRO	c/u	6.00	83.10	-	6.65	498.60	-	39.89	538.49

160	00	ELECTRICIDAD									480,357.75
	01	LUMINARIAS, APAGADORES Y ACCESORIOS									
		LUMINARIA FLUORESCENTE, SUPERFICIAL 1x32 WATTS, 120V. TUBO F032, LUZ DIA MODELO 200-EO-48-1-120V, MARCA SILVA	C/U	12.00	830.00	600.00	66.40	9,960.00	7,200.00	796.80	17,956.80
		LUMINARIA FLUORESCENTE, DE 2x32W, 120V. CON DIFUSOR CUADRICULADO TIPO PL5 MOD 504 EO-48-2 DE SYLVANIA SIMILAR O SUP.	C/U	3.00	1,400.00	660.00	112.00	4,200.00	1,980.00	336.00	6,516.00
		BOMBILLO FLUORESCENTE COMPACTO ENROSCABLE 18W CEPO PLASTICO, SYLVANIA SIMILAR O SUPERIOR.	C/U	6.00	1,100.00	620.00	88.00	6,600.00	3,720.00	528.00	10,848.00
		APAGADOR DOBLE DE 15 AMP, 127V, MODUS STYLE.	C/U	1.00	106.00	370.00	8.48	106.00	370.00	8.48	484.48
		APAGADOR EMPOTRABLE SENCILLO DE 1 DOS VIAS CONMUTADO EMPOTRABLE, POLARIZADO DE 15 AMPERIO, 127V, COLOR MARFIL, PLACA PLASTICA PARA INTERPERIE, MARCA LEVITON.	C/U	9.00	68.31	270.00	5.46	614.79	2,430.00	49.18	3,093.97
	02	SALIDAS Y TOMACORRIENTES									
		TOMACORRIENTE DOBLE, EMPOTRABLE, POLARIZADO 20A, 125V	C/U	8.00	760.00	180.00	-	6,080.00	1,440.00	-	7,520.00
		TOMACORRIENTE DOBLE, EMPOTRABLE, POLARIZADO DE USO EXCLUSIVO 20A, 125V MARCA LEVITON	C/U	1.00	460.00	360.00	-	460.00	360.00	-	820.00
	03	CONDUCTORES Y ACCESORIOS									
		CONDUCTOR CABLEADO # 12 AWG THHN 600V	ML	460.80	10.00	7.00	-	4,608.00	3,225.60	-	7,833.60
		CONDUCTOR TGP # 3x10 AWG-THHN 600V	ML	60.00	110.00	70.00	-	6,600.00	4,200.00	-	10,800.00
		CONDUCTOR TSJ # 3x12 AWG	ML	50.00	56.00	12.00	-	2,800.00	600.00	-	3,400.00
	04	CANALIZACION Y ACCESORIOS									
		CAJA EMT DE 4"x4"x 1 1/2" UL CON CONECTORES	C/U	10.00	24.15	25.00	-	241.50	250.00	-	491.50
		CAJA EMT DE 4"x2"x 1 1/2" UL CON CONECTORES	C/U	39.00	24.00	15.00	-	936.00	585.00	-	1,521.00
		TUBO PVC DE 1/2" CON ACCESORIOS	ML	153.60	18.00	16.00	-	2,764.80	2,457.60	-	5,222.40
	05	PANELES, BREAKERS Y ACCESORIOS									
		PANEL CUTLER HAMMER DE 8 ESPACIOS DE 25A, 2 POLOS CON BARRA DE TIERRA Y NEUTRO, 120/240V	C/U	1	18,480.00	820.00	-	18,480.00	820.00	-	19,300.00
		BREAKER CH DE 1 x 15 AMP 2 POLOS	C/U	3	200.00	150.00	-	600.00	450.00	-	1,050.00
		BREAKER CH DE 1 x 30 AMP 2 POLOS	C/U	1	310.00	150.00	-	310.00	150.00	-	460.00
		VARILLA POLO TIERRA COOPERWELD DE 5/8"x8" CON CONECTOR	C/U	1	710.00	430.00	-	710.00	430.00	-	1,140.00
		SISTEMA DE PANELES SOLARES	C/U	1	381,700.00	-	200.00	381,700.00	-	200.00	381,900.00
200	00	PINTURA									42,631.05
	01	PINTURA									
		PINTURA DE ACEITE EN PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES	M²	367.00	80.00	25.00	-	29,360.00	9,175.00	-	38,535.00
		PINTURA DE ACEITE EN FASCIA	ML	98.70	25.00	16.50	-	2,467.50	1,628.55	-	4,096.05
201	00	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA									4,135.20
	01	LIMPIEZA REGULAR	M²	240.00	-	17.23	-	-	4,135.20	-	4,135.20

		OBRAS EXTERIORES									9,515.50
	01	ANDEN PERIMETRAL	M2	10.80	240.00	165.00	-	2,592.00	1,782.00	-	4,374.00
	02	JARDINERAS	ML	5.65	660.00	250.00	-	3,729.00	1,412.50	-	5,141.50
		SISTEMA HIDROSANITARIOS EXTERIORES									579,620.48
	01	RED DE AGUA POTABLE (INCLUYE EXCAVACION, INSTALACION, RELLENO Y COMPACTACION).									
		TUBERIA PVC DE 1 1/2" SDR-26	ML	14.00	45.00	160.00	-	630.00	2,240.00	-	2,870.00
		TUBERIA PVC CEDULA 26 DE 1"	ML	32.90	40.00	160.00	-	1,316.00	5,264.00	-	6,580.00
		TUBERIA PVC DE 3/4" SDR-17	ML	10.00	25.00	112.00	-	250.00	1,120.00	-	1,370.00
		TUBERIA PVC SDR-3.5 DE 1/2"	ML	9.00	22.00	104.00	-	198.00	936.00	-	1,134.00
		VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2", CON SUS CAJAS PROTECTORAS Y ACCESORIOS	C/U	2.00	5,200.00	612.00	-	10,400.00	1,224.00	-	11,624.00
		VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1", CON SUS CAJAS PROTECTORAS Y ACCESORIOS	C/U	1.00	1,560.00	460.00	-	1,560.00	460.00	-	2,020.00
		LLAVES DE CHORRO DE 1/2" CON SU PEDESTAL Y ACCESORIOS	C/U	2.00	550.00	460.00	-	1,100.00	920.00	-	2,020.00
		TANQUE DE 1100 LITROS SOBRE TORRE PARA RIEGO (NO INCLUYE BOMBEO)	C/U	1.00	-	240,000.00	-	-	240,000.00	-	240,000.00
		CISTERNA Y TANQUES HIDRONEUMATICOS	C/U	1.00	101,000.00	42,900.00	500.00	101,000.00	42,900.00	500.00	144,400.00
	02	RED DE AGUA SERVIDAS (INCLUYE EXCAVACION, INSTALACION, RELLENO Y COMPACTACION).									
		TUBERIA PVC DE 2" SDR-41	ML	8.00	83.83	510.00	100.00	670.60	4,080.00	800.00	5,550.60
		TUBERIA PLASTICA DE 4" SDR-41	ML	15.50	283.66	255.00	100.00	4,396.79	3,952.50	1,550.00	9,899.29
		CAJAS DE REGISTRO	C/U	1.00	1,345.56	1,320.00	100.00	1,345.56	1,320.00	100.00	2,765.56
		TUBERIA PVC 1 1/2" SDR-41	ML	12.00	44.93	160.00	100.00	539.16	1,920.00	1,200.00	3,659.16
		SISTEMA TRATAMIENTO FOSA SEPTICA 1100 LTS	C/U	1.00	12,568.05	45,700.00	100.00	12,568.05	45,700.00	100.00	58,368.05
		POZO DE ABSORCION 4.0 M	C/U	1.00	24,519.82	15,500.00	100.00	24,519.82	15,500.00	100.00	40,119.82
	03	RED DE AGUA PLUVIALES (INCLUYE EXCAVACION, INSTALACION, RELLENO Y COMPACTACION).									
		CAJAS DE REGISTRO PLUVAL CON REGILLA DE 0.60 X 0.60	C/U	4.00	3,430.00	2,270.00	200.00	13,720.00	9,080.00	800.00	23,600.00
		TUBERIA PLASTICA DE 6"	ML	30.00	230.00	200.00	-	6,900.00	6,000.00	-	12,900.00
		TUBERIA PLASTICA DE 4"	ML	18.00	280.00	250.00	-	5,040.00	4,500.00	-	9,540.00
		BOCAS DE LIMPIEZA	C/U	1.00	950.00	250.00	-	950.00	250.00	-	1,200.00
		OBRAS VIALES DE ACCESO									688,622.81
010	00	PRELIMINARES									18,322.65
	01	LIMPIEZA INICIAL	M2	428.60	-	3.66	-	-	1,568.68	-	1,568.68
	02	TRAZO Y NIVELACION	M2	428.60	30.00	9.09	-	12,858.00	3,895.97	-	16,753.97
020	00	MOVIMIENTO DE TIERRA									670,300.16
	01	DESCAPOTE	M³	64.29	-	4.00	-	-	257.16	-	257.16
	02	DESALOJO DEL MATERIAL DE DESCAPOTE	M³	9.64	-	50.00	25.00	-	482.00	241.00	723.00
	03	CONSTRUCCION DE TERRAZA DE 1.50 M CON MATERIAL SELECTO	M³	930.00	-	25.00	300.00	-	23,250.00	279,000.00	302,250.00
	05	REVESTIMIENTO DE CALZADA									
		CALLE ADOQUINADA Y AREA DE ESTACIONAMIENTO	M2	750.00	350.00	100.00	28.00	262,500.00	75,000.00	21,000.00	358,500.00
		BORDILLO LATERAL	ML	50.00	80.00	85.00	6.40	4,000.00	4,250.00	320.00	8,570.00

		CASETA DE CONTROL Y MURO FRONTAL									468,158.20
		JARDINERA	ML	10.52	660.00	250.00	-	6,943.20	2,630.00	-	9,573.20
		CASETA DE CONTROL	C/U	1.00	102,000.00	58,400.00	-	102,000.00	58,400.00	-	160,400.00
		MURO FRONTAL A BASE DE MURO DE MAMPOSTERIA REFORZADO Y TUBO REDONDO	ML	17.02	5,850.00	2,500.00	-	99,567.00	42,550.00	-	142,117.00
		ESTRUCTURA A BASE DE TUBO DE 4" Y CUBIERTA DE TECHO DE POLYCARBONATO	ML	11.80	5,550.00	1,350.00	-	65,490.00	15,930.00	-	81,420.00
	01	ELECTRICIDAD ENTRADA PRINCIPAL									
		LUMINARIA PARA EXTERIOR LED DE 122W, 240V	C/U	3.00	9,000.00	850.00	-	27,000.00	2,550.00	-	29,550.00
		LUMINARIAS FLUORESCENTE SUPERFICIAL BALASTRO	C/U	1.00	2,000.00	715.00	-	2,000.00	715.00	-	2,715.00
		LUMINARIAS DECORATIVAS PLAFON 18 W	C/U	2.00	450.00	570.00	-	900.00	1,140.00	-	2,040.00
		LUMINARIAS DE PARED PARA EXTERIOR TIPO FAROL	C/U	5.00	500.00	640.00	-	2,500.00	3,200.00	-	5,700.00
		APAGADOR EMPOTRABLE, POLARIZADO DE 20A, 120V, COLOR MARFIL, PLACA PLASTICA, LEVI	C/U	3.00	70.00	420.00	-	210.00	1,260.00	-	1,470.00
	02	SALIDAS Y TOMACORRIENTES									
		TOMACORRIENTE DOBLE, EMPOTRABLE, POLARIZADO 20A, 125V	C/U	2.00	760.00	180.00	-	1,520.00	360.00	-	1,880.00
		TOMACORRIENTE DOBLE, EMPOTRABLE, POLARIZADO DE USO EXCLUSIVO 20A, 125V MARCA	C/U	2.00	460.00	360.00	-	920.00	720.00	-	1,640.00
	03	CONDUCTORES Y ACCESORIOS									
		CONDUCTOR CABLEADO # 12 AWG THHN 600V	ML	85.00	10.00	7.00	-	850.00	595.00	-	1,445.00
		CONDUCTOR TGP # 3x10 AWG-THHN 600V	ML	18.00	110.00	70.00	-	1,980.00	1,260.00	-	3,240.00
		CONDUCTOR TSJ # 3x12 AWG	ML	20.00	56.00	12.00	-	1,120.00	240.00	-	1,360.00
	04	CANALIZACION Y ACCESORIOS									
		CAJA EMT DE 4"X4"X 1 1/2" UL CON CONECTORES	C/U	8.00	75.00	25.00	-	600.00	200.00	-	800.00
		CAJA EMT DE 4"X2"X 1 1/2" UL CON CONECTORES	C/U	3.00	45.00	15.00	-	135.00	45.00	-	180.00
		TUBO PVC DE 1/2" CON ACCESORIOS	ML	27.00	18.00	16.00	-	486.00	432.00	-	918.00
	05	PANELES, BREAKERS Y ACCESORIOS									
		PANEL CUTLER HAMMER DE 8 ESPACIOS DE 25A, 2 POLOS CON BARRA DE TIERRA Y	C/U	1	18,480.00	820.00	-	18,480.00	820.00	-	19,300.00
		BREAKER CH DE 1 x 15 AMP 2 POLOS	C/U	1	200.00	150.00	-	200.00	150.00	-	350.00
		BREAKER CH DE 1 x 30 AMP 2 POLOS	C/U	2	310.00	150.00	-	620.00	300.00	-	920.00
		VARILLA COOPERWELD DE 5/8"X10' CON CONECTOR	C/U	1	710.00	430.00	-	710.00	430.00	-	1,140.00
		INVERNADERO N0.1 (750.00 M2)									509,209.86
	01	INVERNADERO									
		LOSA DE CONCRETO DE 2"	M2	56.25	160.00	20.00	2.00	9,000.00	1,125.00	112.50	10,237.50
		MAMPOSTERIA DE BLOQUE DE 6" ACABADO BLOQUE CIZADO	M2	46.60	360.00	30.00	2.00	16,776.00	1,398.00	93.20	18,267.20
		PIEDRA CANTERA DE 6" ACABADO BLOQUE CIZADO	M2	111.72	360.00	30.00	2.00	40,219.20	3,351.60	223.44	43,794.24
		BORDILLO DE MAMPOSTERIA REFORZADO BLOQUE DE 6"	M2	4.50	360.00	30.00	2.00	1,620.00	135.00	9.00	1,764.00
		TUBOS CUADRADO DE 3"	Kgs	3,570.00	1.00	25.00	2.00	3,570.00	89,250.00	7,140.00	99,960.00
		TUBOS REDONDO DE 2"	Kgs	2,570.00	0.85	25.00	2.00	2,184.50	64,250.00	5,140.00	71,574.50
		CUBIERTA DE PLASTICO DIFUSO DE 300 MICRAS	M2	850.50	110.00	25.00	2.00	93,555.00	21,262.50	1,701.00	116,518.50
		CERCHAS DE TUBOS DE 2"	Kgs	2,110.00	0.75	12.50	2.00	1,582.50	26,375.00	4,220.00	32,177.50
		MALLA ANTIAFIDA	M2	665.03	150.00	15.00	2.00	99,754.50	9,975.45	1,330.06	111,060.01
		PORTON METALICO	M2	12.42	300.00	8.50	2.00	3,726.00	105.57	24.84	3,856.41

		CONSTRUCCION INVERNADERO N0.2 (287.00 M2)									95,490.23
	01	INVERNADERO									
		TUBOS CUADRADO DE 3"	Kgs	548.00	1.00	25.00	2.00	548.00	13,700.00	1,096.00	15,344.00
		TUBOS REDONDO DE 2"	Kgs	395.00	0.85	25.00	2.00	335.75	9,875.00	790.00	11,000.75
		CUBIERTA DE PLASTICO DIFUSO DE 300 MICRAS	M2	130.18	110.00	25.00	2.00	14,319.80	3,254.50	260.36	17,834.66
		CERCHAS DE TUBOS DE 2"	Kgs	325.00	0.75	12.50	2.00	243.75	4,062.50	650.00	4,956.25
		MALLA ANTIAFIDA	M2	254.48	150.00	15.00	2.00	38,172.00	3,817.20	508.96	42,498.16
		PORTON METALICO	M2	12.42	300.00	8.50	2.00	3,726.00	105.57	24.84	3,856.41
		CONSTRUCCION INVERNADERO N0. 3 (308.00 M2)									97,743.73
	01	INVERNADERO									
		TUBOS CUADRADO DE 3"	Kgs	590.00	1.00	25.00	2.00	590.00	14,750.00	1,180.00	16,520.00
		TUBOS REDONDO DE 2"	Kgs	420.00	0.85	25.00	2.00	357.00	10,500.00	840.00	11,697.00
		CUBIERTA DE PLASTICO DIFUSO DE 300 MICRAS	M2	130.18	110.00	25.00	2.00	14,319.80	3,254.50	260.36	17,834.66
		CERCHAS DE TUBOS DE 2"	Kgs	350.00	0.75	12.50	2.00	262.50	4,375.00	700.00	5,337.50
		MALLA ANTIAFIDA	M2	254.48	150.00	15.00	2.00	38,172.00	3,817.20	508.96	42,498.16
		PORTON METALICO	M2	12.42	300.00	8.50	2.00	3,726.00	105.57	24.84	3,856.41

Cuadro 14: Presupuesto de Inversión Financiera.

COSTO TOTAL DIRECTO	4,746,821.33
COSTOS INDIRECTOS	774,866.67
ADMINISTRACION Y UTILIDAD (10%)	552,168.80
SUB TOTAL	6,073,856.80
IVA 15%	911,078.52
ALCALDIA 1%	60,738.57
COSTO TOTAL DEL PROYECTO C\$	7,045,673.88
TASA DE CAMBIO	33.53
COSTO TOTAL DEL PROYECTO US \$	210,130.45

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

Nota:

- ✓ Los Precios de materiales fueron consultados en diferentes distribuidoras y ferreterías. El transporte en su mayoría se asumió en un 8% de estos costos.
- ✓ La mano de obra fueron cotizadas con diversas empresas constructoras.
- ✓ Para determinar el presupuesto de las instalaciones eléctricas y sanitarias, se consultó a especialistas con experiencia en estos campos.
- ✓ Los costos indirectos reflejados en el presupuesto general es el resultado del desglose realizado en la tabla que se presenta a continuación.

Cuadro 15: Desglose de los costos indirectos reflejados en el presupuesto general del proyecto.

Costos indirectos			
Costos de Operación durante la construcción			
Descripción	Costo mensual C\$	Meses de Obra	Total (C\$)
Gastos técnicos - Administrativos			55,000.00
Asesor legal	5,000.00	2.00	10,000.00
Dibujante	9,000.00	1.00	9,000.00
Chofer	4,500.00	8.00	36,000.00
Servicios			15,600.00
Agua	450.00	8.00	3,600.00
Luz	1,500.00	8.00	12,000.00
Obligaciones y Seguros			138,666.67
Equipos de construcción	3,500.00	8.00	28,000.00
Seguro social	5,500.00	8.00	44,000.00
Vacaciones pagadas	100,000.00	0.67	66,666.67
Materiales de consumo			181,600.00
Combustible	4,000.00	8.00	32,000.00
Artículos de limpieza	700.00	8.00	5,600.00
Viáticos de alimentación	18,000.00	8.00	144,000.00
Total de gastos de oficina mensual			390,866.67
Costos de Campo durante la construcción			
Gastos técnicos - Administrativos			
Ingeniero Residente	20,000.00	8.00	160,000.00
Maestro de obra	12,000.00	8.00	96,000.00
Fiscal	9,000.00	8.00	72,000.00
Vigilantes	7,000.00	8.00	56,000.00
Total de gastos de campo			384,000.00
Costos Indirectos Totales C\$			774,866.67
Tasa de cambio			33.50
Total en US \$			23,130.35

Fuente: Elaboración propia.

4.2. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija del proyecto contempla los activos fijos tangibles, tales como: terreno, obras físicas; así como la adquisición de mobiliario y equipo, entre otros, para su inicio de operación.

4.2.1 Mobiliario y Equipo.

Cuadro 16: Desglose de Mobiliario y Equipo.

Mobiliario y Equipo			
Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Monto U\$
Aire acondicionado de 12000 BTU	1	550.00	550.00
Aire acondicionado de 18000 BTU	1	870.00	870.00
Aire acondicionado de 48000 BTU	1	1,800.00	1,800.00
Archivador metálico de tres gavetas	23	90.00	2,070.00
Cafetera	6	80.00	480.00
Cámaras de seguridad	15	180.00	2,700.00
Casillero metálico de 15 posiciones	6	480.00	2,880.00
Central telefónica	2	150.00	300.00
Cocina de 4 quemadores	1	380.00	380.00
Computadoras	4	750.00	3,000.00
Cubículos modulares de computadoras	4	180.00	720.00
Escritorio ejecutivo	9	220.00	1,980.00
Horno micro ondas	2	110.00	220.00
Camas	3	450.00	1,350.00
Mesa de reuniones de 12 espacios	3	995.00	2,985.00
Mesas de 6 espacios	1	108.00	108.00
Proyector	4	985.00	3,940.00
Pantalla proyector	4	230.00	920.00
Refrigeradora	1	205.00	205.00
Silla de estar	4	45.00	180.00
Silla ejecutiva	3	120.00	360.00
Silla metálica semi ergonómica	45	98.00	4,410.00
Silla metálica para mesa	8	55.00	440.00
Sillas de espera	15	48.00	720.00
Sillas de mesa de reuniones	36	68.00	2,448.00
Sillas de mesa comedor	4	20.00	80.00
Sillas para cubículos	4	45.00	180.00
Sillas para módulos de oficina	38	55.00	2,090.00
Archivador metálico de tres gavetas	10	90.00	900.00
Tolva Metálica	1	450.00	450.00
Teléfono	15	33.50	502.50
Total U \$			40,218.50
Tasa de cambio			33.53
Total C \$			1,348,526.31

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

En este proyecto no se invertirá en compra de terreno, ya que todas las obras se realizarán en el área donde se ubica la estación experimental a remplazar propiedad del INTA y tampoco se harán compra de maquinarias.

El total de los activos fijos en la fase de inversión está formado por la construcción del proyecto (obras civiles), mobiliarios y equipos.

Cuadro 17: Inversión Fija Total.

Inversión Fija Total	
Concepto	Monto C\$
Construcción del proyecto	7,045,673.88
Mobiliario y Equipo	1,348,526.31
Total en C\$	8,394,200.19
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	250,348.95

Fuente: Elaboración propia

4.3. INVERSIÓN DIFERIDA

Este tipo de inversión se refiere a los activos intangibles, los cuales se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

La inversión diferida que se contempla en este proyecto se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 18: Inversión Diferida Total

Inversión Diferida Total	
Concepto	Monto C\$
Gastos notariales, constitución, permisos y gastos de apertura	320,000.00
Contrato de conexión de agua potable	24,000.00
Contrato de energía eléctrica	30,000.00
Contrato con Telefonía	20,000.00
Estudios técnicos preliminares	100,000.00
Seguro de construcción	165,000.00
Total en C\$	659,000.00
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	19,654.04

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por la alcaldía Estelí, ENACAL, Disnorte – Dissur, y Claro.

4.4. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto; contempla el monto de dinero que se precisa para dar inicio al ciclo productivo del proyecto en su fase de funcionamiento. En otras palabras, es el Capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar el proyecto, es decir, financiar la primera inversión antes de percibir ingresos.

En el proyecto se estima como capital de trabajo el 50% del monto necesario para el funcionamiento del proyecto en la etapa de operación.

Cuadro 19: Inversión en capital de trabajo.

Capital de Trabajo	
Concepto	Monto C\$
Costos de operación anual	3,898,816.00
Costos de operación mensual	324,901.33
Capital de Trabajo para 6 meses de operación (50%)	1,949,408.00
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	58,139.22

Fuente: Elaboración propia

4.5. INVERSIÓN TOTAL

La inversión total del proyecto es el valor que resulta de sumar los montos de la inversión fija, inversión diferida y el capital de trabajo.

Cuadro 20: Inversión Total

Inversión Total	
Concepto	Monto US \$
Inversión Fija	250,348.95
Inversión Diferida	19,654.04
Capital de trabajo	58,139.22
Total en US \$	328,142.21

Fuente: Elaboración propia

4.6. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

El presupuesto de ingresos y egresos se refiere a la información de carácter monetario que resulta de la operación del proyecto en determinado periodo de tiempo.

Por consiguiente, será preciso proyectar el horizonte del proyecto en 20 años equivalente a la vida útil de las instalaciones del mismo. Se tomó como referencia la duración de proyectos similares.

4.6.1. Presupuesto de ingresos

Los Ingresos por ventas son el producto entre los volúmenes de ventas de los productos que ofrece el proyecto y sus precios (sin IVA).

Se pueden incluir otros ingresos que puede obtener el proyecto, como, por ejemplo, ventas de otros productos como café y hortalizas.

Retomando los resultados del proceso de producción en el estudio técnico según información proporcionada por el INTA, se proyecta el proceso de ingreso con ventas de 2000 unidades (quintales) de papa anual a un precio promedio de 75 dólares, tal como se muestra en el cuadro N° 20.

Cuadro 21: Presupuesto de Ingresos

Ingresos			
	Precio unitario (\$/Unidad)	Cantidad anual (miles de unidades)	Total Ingresos (\$)
Venta	75.00	2,000.00	150,000.00
Otros 1			-
Otros 2			-
Otros 3			-
		Total en US \$	150,000.00
		Tasa de cambio	33.53
		Total en C\$	5,029,500.00

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

4.6.1.1 Presupuesto de ingresos anuales

Los ingresos directos son generados por la venta del producto (semillas de papa) que genera el proyecto. Por consiguiente, se muestra el presupuesto de ingresos durante el horizonte del proyecto evaluado por 20 años.

Se consideró que cada 5 años las ventas tendrían los mismos ingresos, y que posterior a ellos incrementarían en un 25%, tal como se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro 21.1: Presupuesto de Ingresos Anuales.

Presupuesto de Ingresos anuales (\$)											
AÑO	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
Ingresos por Venta		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
Otros 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros 3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos (\$)	-	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

Cuadro 21.2: Presupuesto de Ingresos Anuales.

Presupuesto de Ingresos anuales (\$)										
AÑO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingresos										
Ingresos por Venta	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
Otros 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos (\$)	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

4.6.2. Presupuesto de Egresos

Los gastos que se realizarán en este proyecto estarán dados por los costos de operación y mantenimiento, los cuales se detallarán a continuación:

4.6.2.1. Costos de Operación y Mantenimiento.

Los costos de operación y mantenimiento son aquellos que toman en cuenta los costos de administración, mantenimiento, transporte, servicio y gastos de ventas.

Costos Administrativos

Estos costos administrativos se detallan en gastos de materiales en papelería, materia prima y la nómina administrativa o mano de obra.

Cuadro 22: Costos de papelería

Papelería (materiales de administración)				
Concepto	U/M	Cantidad	Precio Unitario	Total (C\$)
Lápices	Cajas	5.00	70.00	350.00
Hojas Bond	Remas	5.00	300.00	1,500.00
Corrector	Cajas	3.00	70.00	210.00
Marcadores	Cajas	3.00	60.00	180.00
Engrapadora	C/U	4.00	120.00	480.00
Borrador	Cajas	3.00	25.00	75.00
Folders	Remas	5.00	180.00	900.00
Click	Cajas	7.00	50.00	350.00
Calculadoras	C/U	10.00	480.00	4,800.00
Toner Impresora	C/U	16.00	360.00	5,760.00
	-		Total en C\$	14,605.00
			Tasa de cambio	33.53
			Total en US \$	435.58

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23: Costos de Materia prima

Materia Prima		
Concepto	Monto mensual (C\$)	Monto Anual (C\$)
Oficina (área de innovación)	575.00	6,900.00
Viveres	736.00	8,832.00
Servicios Sanitarios	552.00	6,624.00
Material de Limpieza	805.00	9,660.00
Total en C\$	2,668.00	32,016.00
Tasa de cambio	33.53	33.53
Total en US \$	79.57	954.85

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Costos de Nómina administrativa

Mano de Obra				
Cargo	Unidad	Monto Mensual por puesto	Monto mensual C\$	Monto Anual C\$
Mano de Obra Calificada				
Jefe (a)	1.00	20,000.00	20,000.00	240,000.00
Profesionales	3.00	13,000.00	39,000.00	468,000.00
Técnicos	6.00	7,000.00	42,000.00	504,000.00
Administrativos (as)	4.00	9,000.00	36,000.00	432,000.00
Recepcionista	1.00	6,000.00	6,000.00	72,000.00
Bodegueros	3.00	5,500.00	16,500.00	198,000.00
			159,500.00	1,914,000.00
Mano de Obra No Calificada				
Obreros	3.00	5,600.00	16,800.00	201,600.00
Personal de Limpieza	1.00	5,000.00	5,000.00	60,000.00
Jornaleros	5.00	4,000.00	20,000.00	240,000.00
Personal de seguridad	2.00	5,000.00	10,000.00	120,000.00
	29.00		51,800.00	621,600.00
		Total en C\$	211,300.00	2,535,600.00
		Tasa de cambio		33.53
		Total en US \$		75,621.83
		Prestaciones 35.00%		26,467.64
		Total en US \$ Inc. Prest.		102,089.47

Fuente: Elaboración propia

Todos estos costos se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 25: Costos de Administración

Costos de Administración	
Concepto	Monto C\$
Papelería	14,605.00
Materia Prima	32,016.00
Nomina administrativa	2,535,600.00
Total en C\$	2,582,221.00
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	77,012.26

Fuente: Elaboración propia

Costos de Mantenimiento

Los costos de mantenimiento son todos los incurridos para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura y de la maquinaria y equipamiento que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados por el proyecto. Estos costos están expresados en el cuadro que se detalla a continuación:

Cuadro 26: Costos de Mantenimiento

Costos de Mantenimiento	
Concepto	Monto C\$
Computadoras	3,000.00
Impresoras	1,600.00
Aire acondicionado	5,000.00
Vehículos	4,200.00
Total en C\$	13,800.00
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	411.57

Fuente: Elaboración propia

Costos de Transporte

Cuadro 27: Costos de Transporte

Costos de Transporte		
Concepto	Monto Mensual (C\$)	Monto Anual (C\$)
Local	2,000.00	24,000.00
Fuera	5,100.00	61,200.00
Total en C\$	7,100.00	85,200.00
Tasa de cambio	33.53	33.53
Total en US \$	211.75	2,541.01

Fuente: Elaboración propia.

Nota: se considera un incremento promedio anual del 8%.

Costos de Servicios

Otro de los gastos de operación son los servicios básicos que conllevan los gastos de agua, luz, teléfono e internet. Estos costos se detallan a continuación:

Cuadro 28: Servicios básicos.

Costos de Servicios Básicos		
Concepto	Monto mensual (C\$)	Monto Anual (C\$)
Agua potable	1,495.00	17,940.00
Luz	3,105.00	37,260.00
Teléfono	575.00	6,900.00
Internet	1,380.00	16,560.00
Total en C\$	6,555.00	78,660.00
Tasa de cambio	33.53	33.53
Costo total en US \$	195.50	2,345.96

Fuente: Elaboración propia

Nota: se considera un incremento promedio anual del 5%.

Gastos de Ventas

Los gastos de ventas son los que se incurren para comercializar los productos a los clientes. Estos gastos se realizan por el envío de productos a los clientes. En otras palabras, se considera gasto de venta a cualquier gasto asociado con la venta de un producto.

En este proyecto se estiman estos gastos en un 5% de las ventas anuales.

4.6.2.2. Costos totales de Operación y Mantenimiento.

Por lo tanto el presupuesto de egresos anuales está dado por los costos totales de operación y mantenimiento, de los cuales se pueden ver en los cuadros siguientes:

Cuadro 29.1: Presupuesto de Egresos Anuales

Presupuesto de Egresos Monto en Dólares											
RUBROS	Años										
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
Costos Admón.		103,479.90	103,549.42	103,622.42	103,699.06	103,779.54	103,864.05	103,952.78	104,045.94	104,143.77	104,246.48
Materia prima		954.85	1,002.59	1,052.72	1,105.35	1,160.62	1,218.65	1,279.59	1,343.56	1,410.74	1,481.28
Gastos de Papelería		435.58	457.36	480.23	504.24	529.45	555.92	583.72	612.90	643.55	675.73
Nomina Administrativa		75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)		26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Transporte		2,541.01	2,744.29	2,963.83	3,200.94	3,457.01	3,733.57	4,032.26	4,354.84	4,703.23	5,079.49
Servicios		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Gastos de Ventas		7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00
Total Anual US \$		116,278.44	116,689.12	117,126.43	117,592.19	118,088.35	120,492.01	121,055.39	121,655.91	122,296.12	122,978.80

Fuente: Elaboración propia. Nota: se considera un incremento promedio anual de 5%, excepto mano de obra y transporte.

Cuadro 29.2: Presupuesto de Egresos Anuales

Presupuesto de Egresos Monto en Dólares										
RUBROS	Años									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
Costos Admón.	104,354.33	104,467.57	104,586.48	104,711.33	104,842.42	104,980.07	105,124.60	105,276.36	105,435.70	105,603.01
Materia prima	1,555.34	1,633.11	1,714.77	1,800.51	1,890.53	1,985.06	2,084.31	2,188.53	2,297.95	2,412.85
Gastos de Papelería	709.51	744.99	782.24	821.35	862.42	905.54	950.82	998.36	1,048.28	1,100.69
Nomina Administrativa	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Transporte	5,485.85	5,924.71	6,398.69	6,910.59	7,463.43	8,060.51	8,705.35	9,401.78	10,153.92	10,966.23
Servicios	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Gastos de Ventas	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44
Total Anual US \$	126,050.65	126,827.35	127,656.05	128,540.40	129,484.33	133,421.72	134,497.73	135,646.88	136,874.38	138,185.82

Fuente: Elaboración propia. Nota: se considera un incremento promedio anual de 5%, excepto mano de obra y transporte.

4.6.2.3. Cálculo de Depreciación y Amortización

Otro costo que debe ser tomado en cuenta como parte de los egresos del proyecto, aunque en este caso, de manera independiente, es el referente a la depreciación y amortización de activos.

Cálculo de Depreciación

La depreciación es la reducción en el valor de un activo.

La depreciación en el sentido de valor se refiere a las pérdidas causadas por el deterioro y la obsolescencia, es decir que los fondos fijos se desgastan por el uso y el tiempo, sufriendo una pérdida de su valor debido a la transferencia del mismo al nuevo producto.

En el proyecto se deprecian los valores de mobiliario y equipo, tomando en cuenta que todos los equipos de la construcción pertenecen al contratista.

Para determinar la depreciación de los equipos adquiridos se ha utilizado los datos brindados por la de DGI: según la Ley 822 Ley de Concertación Tributaria y su Reglamento¹, en lo que respecta la amortización se calcula usando como base el total de la inversión fija intangible para luego sub dividirla en los respectivos 20 años que comprende el proyecto.

A continuación se desglosa la depreciación de los mobiliarios y equipos de oficina anualmente, de lo cual se supone que la depreciación anual del activo fijo es la misma durante cada año de su vida útil.

¹<http://www.consultasdeinteres.com/2013/07/dgi-depreciacion-y-amortizacion-fiscal.html>

Cuadro 30.1: Calculo de Depreciación de Mobiliario y Equipo

Descripción	Valor del activo	Vida Útil (en años)	Depreciación									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aire acondicionado de 12000 BTU	550.00	5.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
Aire acondicionado de 18000 BTU	870.00	5.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00
Aire acondicionado de 48000 BTU	1,800.00	5.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Archivador metálico de tres gavetas (23)	2,070.00	2.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00
Cafetera (6)	480.00	2.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Cámaras de seguridad (15)	2,700.00	2.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00
Casillero metálico de 15 posiciones (6)	2,880.00	2.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
Central telefónica (2)	300.00	5.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Cocina de 4 quemadores	380.00	5.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
Computadoras (4)	3,000.00	2.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
Cubículos modulares de computadoras (4)	720.00	5.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
Escritorio ejecutivo (9)	1,980.00	5.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00
Horno micro ondas (2)	220.00	5.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
Camas (3)	1,350.00	5.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00
Mesa de reuniones de 12 espacios (3)	2,985.00	5.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00
Mesas de 6 espacios	108.00	5.00	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60
Proyector (4)	3,940.00	2.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00
Pantalla proyector (4)	920.00	2.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00
Refrigeradora	205.00	5.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00
Silla de estar (4)	180.00	5.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Silla ejecutiva (3)	360.00	5.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
Silla metálica semi ergonómica (45)	4,410.00	5.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00
Silla metálica para mesa (8)	440.00	5.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
Sillas de espera (15)	720.00	5.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
Sillas de mesa de reuniones (36)	2,448.00	5.00	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60
Sillas de mesa comedor (4)	80.00	5.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Sillas para cubículos (4)	180.00	5.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Sillas para módulos de oficina (38)	2,090.00	5.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00
Archivador metálico de tres gavetas (10)	900.00	5.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Tolva Metálica	450.00	5.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Teléfono (15)	502.50	2.00	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25
		Total U \$	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30.2: Calculo de Depreciación de Mobiliario y Equipo

Descripción	Valor del activo	Vida Útil (en años)	Depreciación										Valor en Libros	Valor comercial
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Aire acondicionado de 12000 BTU	550.00	5.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	0.00	110.00
Aire acondicionado de 18000 BTU	870.00	5.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	174.00	0.00	174.00
Aire acondicionado de 48000 BTU	1,800.00	5.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	0.00	360.00
Archivador metálico de tres gavetas (23)	2,070.00	2.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	1035.00	0.00	414.00
Cafetera (6)	480.00	2.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	0.00	96.00
Cámaras de seguridad (15)	2,700.00	2.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	0.00	540.00
Casillero metálico de 15 posiciones (6)	2,880.00	2.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	0.00	576.00
Central telefónica (2)	300.00	5.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	0.00	60.00
Cocina de 4 quemadores	380.00	5.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	0.00	76.00
Computadoras (4)	3,000.00	2.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	0.00	600.00
Cubículos modulares de computadoras (4)	720.00	5.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	0.00	144.00
Escritorio ejecutivo (9)	1,980.00	5.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	396.00	0.00	396.00
Horno micro ondas (2)	220.00	5.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	0.00	44.00
Camas (3)	1,350.00	5.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	0.00	270.00
Mesa de reuniones de 12 espacios (3)	2,985.00	5.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	597.00	0.00	597.00
Mesas de 6 espacios	108.00	5.00	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	0.00	21.60
Proyector (4)	3,940.00	2.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	1970.00	0.00	788.00
Pantalla proyector (4)	920.00	2.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	0.00	184.00
Refrigeradora	205.00	5.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	0.00	41.00
Silla de estar (4)	180.00	5.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	0.00	36.00
Silla ejecutiva (3)	360.00	5.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	0.00	72.00
Silla metálica semi ergonómica (45)	4,410.00	5.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	882.00	0.00	882.00
Silla metálica para mesa (8)	440.00	5.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	0.00	88.00
Sillas de espera (15)	720.00	5.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	0.00	144.00
Sillas de mesa de reuniones (36)	2,448.00	5.00	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	0.00	489.60
Sillas de mesa comedor (4)	80.00	5.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	0.00	16.00
Sillas para cubículos (4)	180.00	5.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	0.00	36.00
Sillas para módulos de oficina (38)	2,090.00	5.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	418.00	0.00	418.00
Archivador metálico de tres gavetas (10)	900.00	5.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	0.00	180.00
Tolva Metálica	450.00	5.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	90.00
Teléfono (15)	502.50	2.00	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	251.25	0.00	100.50
Total U \$			12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	0.00	8,043.70

Fuente: Elaboración propia.

El valor en libros de un activo es su valor original de compra menos cualquier depreciación acumulada. Restar la depreciación del valor original da como resultado el valor en libros². Cabe mencionar, que según la Ley de Concertación Tributaria y su Reglamento, se definió la vida útil de los activos por lo que son pares al periodo del horizonte del proyecto; por lo tanto, no hay valor en libros, ya que no existe depreciación acumulada.

El valor comercial es el precio de un activo determinado por el comprador y vendedor, suponiendo que ambas partes tienen suficiente información como para tomar una decisión racional. El valor de un Activo, bajo el supuesto de que será vendido de un comprador a un vendedor en condiciones normales³. Se consideró su precio comercial como el 20% del valor del activo.

Valor residual

Es el valor que tiene un activo al final de su vida útil, entendiendo esta como el periodo en que se espera usar el activo.

El valor residual está dado por la formula siguiente:

- $$V.R = (\text{valor comercial} - \text{valor en libros}) - (\text{valor comercial} - \text{valor en libros}) * IR + \text{Valor en libros}$$

Introduciendo datos tenemos:

- $$V.R = (8,043.70 - 0.00) - (8,043.70 - 0.00) * 0.30 + 0.00 = \textbf{\$ 5,630.59}$$

² <https://es.wikihow.com/calcular-el-valor-en-libros>

³ https://www.edv.com.bo/es/glosario_info/valor_comercial

El valor residual se adjunta al final de la vida útil del proyecto.

Cálculo de Amortización

La amortización de activos diferidos se distribuye el monto entre veinte años que es la duración para la cual está proyectado como periodo de análisis para el proyecto.

Cuadro 31: Cálculo de Amortización

Amortización de activos Diferidos				
Descripción	Valor del activo	Vida util en (años)	Tasa de Amortizacion %	Amortizacion Anual
Gastos notariales, constitución, permisos y gastos de apertura	320,000.00	20	5	16,000.00
Contrato de conexión de agua potable	24,000.00	20	5	1,200.00
Contrato de energía eléctrica	30,000.00	20	5	1,500.00
Contrato con Telefonía	20,000.00	20	5	1,000.00
Estudios técnicos preliminares	100,000.00	20	5	5,000.00
Seguro de construcción	165,000.00	20	5	8,250.00
Total en C\$	659,000.00			32,950.00
Tasa de cambio	33.53			33.53
Total en US \$	19,654.04			982.70

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La tasa de depreciación aplicada a cada concepto corresponde al porcentaje máximo al que se pueden amortizar los activos diferidos.

4.6.3. Impuesto sobre la Renta (IR)

El impuesto sobre la renta (IR) es el gravamen fiscal (renta bruta menos deducciones permitidas por la ley) que afecta la renta neta originada en Nicaragua de toda persona natural o jurídica residente o no en el país.

4.6.3.1. Liquidación anual del IR

Para el caso de las personas jurídicas en general, el monto a pagar en concepto de IR consiste en aplicar el 30% a la renta imponible o gravable.

4.7. FLUJO FINANCIERO NETO Ó FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Teóricamente el Flujo Neto Efectivo, o también flujo de caja, es la diferencia entre ingresos y egresos de una empresa que vuelve a ser utilizado en su proceso productivo, lo que representa disponibilidad neta de dinero en efectivo para cubrir aquellos costos y gastos en que incurre la empresa, lo que le permite obtener un margen de seguridad para operar durante el horizonte del proyecto, siempre y cuando dicho flujo sea positivo.

El flujo de caja lo evaluaremos de dos maneras siguientes:

Flujo de caja Sin Financiamiento: La empresa tiene las posibilidades de abastecer con recursos propios la inversión de dicho proyecto.

Flujo de caja Con Financiamiento del 50%: La empresa no puede sufragar al 100% con el monto de la inversión, si no con el 50% de éste, por lo que tiene que recurrir a un préstamo bancario.

4.7.1. Flujo de caja Sin Financiamiento

En este caso el flujo no se considera con cargos financieros por préstamos crediticios, por lo que se asume que el proyecto será realizado con recursos propios en su totalidad.

Como se observan en los cuadros 32.1 y 32.2, el proyecto una vez puesto en operación, generará flujos de efectivo positivos, pero no podríamos afirmar que los indicadores de rentabilidad cumplan con los requisitos para que el proyecto sea rentable.

Cuadro 32.1: Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Sin Financiamiento

Flujo de Fondos Financiero del Proyecto sin Financiamiento											
Monto en Dólares											
RUBROS	Años										
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) INGRESOS		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
Ingresos por Venta		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		116,278.44	116,689.12	117,126.43	117,592.19	118,088.35	120,492.01	121,055.39	121,655.91	122,296.12	122,978.80
Costos Admón.		103,479.90	103,549.42	103,622.42	103,699.06	103,779.54	103,864.05	103,952.78	104,045.94	104,143.77	104,246.48
Materia prima		954.85	1,002.59	1,052.72	1,105.35	1,160.62	1,218.65	1,279.59	1,343.56	1,410.74	1,481.28
Gastos de Papelería		435.58	457.36	480.23	504.24	529.45	555.92	583.72	612.90	643.55	675.73
Nomina Administrativa		75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)		26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Transporte		2,541.01	2,744.29	2,963.83	3,200.94	3,457.01	3,733.57	4,032.26	4,354.84	4,703.23	5,079.49
Servicios		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Gastos de Ventas		7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00
(-) Depreciacion Activos fijos		12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(-) Amortizacion Activos diferidos		982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		19,747.41	19,336.73	18,899.42	18,433.66	17,937.49	53,033.84	52,470.46	51,869.94	51,229.73	50,547.05
(-) Impuesto al I.R (30%)		5,924.22	5,801.02	5,669.83	5,530.10	5,381.25	15,910.15	15,741.14	15,560.98	15,368.92	15,164.11
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		13,823.19	13,535.71	13,229.59	12,903.56	12,556.25	37,123.69	36,729.32	36,308.96	35,860.81	35,382.93
(+) Depreciacion Activos fijos		12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(+) Amortizacion Activos diferidos		982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(+) Valor Residual											
(-) Inversión	328,142.21										
(-) Re inversión			16,492.50		16,492.50	23,726.00	16,492.50		16,492.50		40,218.50
(=) Flujo Financiero Neto del Proyecto	-328,142.21	\$27,797.34	\$11,017.36	\$27,203.75	\$10,385.21	\$2,804.40	\$34,605.34	\$50,703.47	\$33,790.61	\$49,834.96	\$9,138.58

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32.2: Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo sin Financiamiento

Flujo de Fondos Financiero del Proyecto sin Financiamiento										
Monto en Dólares										
RUBROS	Años									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(+) INGRESOS	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
Ingresos por Venta	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	126,050.65	126,827.35	127,656.05	128,540.40	129,484.33	133,421.72	134,497.73	135,646.88	136,874.38	138,185.82
Costos Admón.	104,354.33	104,467.57	104,586.48	104,711.33	104,842.42	104,980.07	105,124.60	105,276.36	105,435.70	105,603.01
Materia prima	1,555.34	1,633.11	1,714.77	1,800.51	1,890.53	1,985.06	2,084.31	2,188.53	2,297.95	2,412.85
Gastos de Papelería	709.51	744.99	782.24	821.35	862.42	905.54	950.82	998.36	1,048.28	1,100.69
Nomina Administrativa	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Transporte	5,485.85	5,924.71	6,398.69	6,910.59	7,463.43	8,060.51	8,705.35	9,401.78	10,153.92	10,966.23
Servicios	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Gastos de Ventas	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44
(-) Depreciacion Activos fijos	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(-) Amortizacion Activos diferidos	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	94,350.20	93,573.50	92,744.80	91,860.45	90,916.52	145,572.88	144,496.87	143,347.72	142,120.22	140,808.78
(-) Impuesto al I.R (30%)	28,305.06	28,072.05	27,823.44	27,558.13	27,274.96	43,671.86	43,349.06	43,004.32	42,636.07	42,242.63
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	66,045.14	65,501.45	64,921.36	64,302.31	63,641.57	101,901.01	101,147.81	100,343.40	99,484.15	98,566.14
(+) Depreciacion Activos fijos	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(+) Amortizacion Activos diferidos	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(+) Valor Residual										5,630.59
(-) Inversión										
(-) Re inversión		16,492.50		16,492.50	23,726.00	16,492.50		16,492.50		
(=) Flujo Financiero Neto del Proyecto	\$80,019.29	\$62,983.10	\$78,895.51	\$61,783.97	\$53,889.72	\$99,382.67	\$115,121.96	\$97,825.06	\$113,458.30	\$118,170.89

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2. Flujo de Caja Con Financiamiento

4.7.2.1. Tasa bancaria del préstamo al Inversionista

Se considera un financiamiento del 50% del monto de la inversión, una tasa de Interés del 10% anual y un plazo de veinte años para pagar el préstamo. El monto a pagar se determina mediante cuotas niveladas.

4.7.2.2. Amortización del préstamo por medio de cuota nivelada

El pago mediante cuota nivelada es el siguiente:

Cuadro 33: Cuota Anual del préstamo

Inversión Inicial	\$ 315,515.95
Préstamo 50% Inversión Inicial	\$ 157,757.98
Periodo del préstamo (años)	20
Tasa de Interés anual	10%
Cuota Anual ó periódica	\$ 18,530.19

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de pago del préstamo es el siguiente:

Cuadro 34: Amortización del préstamo

Año	Amortización al Principal	Intereses	Cuota	Saldo
0				157,757.98
1	2,754.40	15,775.80	18,530.19	155,003.58
2	3,029.83	15,500.36	18,530.19	151,973.75
3	3,332.82	15,197.37	18,530.19	148,640.93
4	3,666.10	14,864.09	18,530.19	144,974.83
5	4,032.71	14,497.48	18,530.19	140,942.12
6	4,435.98	14,094.21	18,530.19	136,506.14
7	4,879.58	13,650.61	18,530.19	131,626.56
8	5,367.54	13,162.66	18,530.19	126,259.02
9	5,904.29	12,625.90	18,530.19	120,354.73
10	6,494.72	12,035.47	18,530.19	113,860.01
11	7,144.19	11,386.00	18,530.19	106,715.82
12	7,858.61	10,671.58	18,530.19	98,857.21
13	8,644.47	9,885.72	18,530.19	90,212.74
14	9,508.92	9,021.27	18,530.19	80,703.82
15	10,459.81	8,070.38	18,530.19	70,244.01
16	11,505.79	7,024.40	18,530.19	58,738.22
17	12,656.37	5,873.82	18,530.19	46,081.85
18	13,922.01	4,608.18	18,530.19	32,159.84
19	15,314.21	3,215.98	18,530.19	16,845.63
20	16,845.63	1,684.56	18,530.19	0.00
Total	157,757.98	212,845.88	370,603.85	

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2.3 Tabla de Flujo de caja Con Financiamiento

El flujo de caja considerando el financiamiento se estructura considerando el pago de intereses como costos antes del pago de impuestos.

Cuadro 35.1: Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Con Financiamiento

Flujo de Fondos Financiero del Proyecto Con Financiamiento											
Monto en Dólares											
RUBROS	Años										
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) INGRESOS		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
Ingresos por Venta		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		116,278.44	116,689.12	117,126.43	117,592.19	118,088.35	120,492.01	121,055.39	121,655.91	122,296.12	122,978.80
Costos Admón.		103,479.90	103,549.42	103,622.42	103,699.06	103,779.54	103,864.05	103,952.78	104,045.94	104,143.77	104,246.48
Materia prima		954.85	1,002.59	1,052.72	1,105.35	1,160.62	1,218.65	1,279.59	1,343.56	1,410.74	1,481.28
Gastos de Papelería		435.58	457.36	480.23	504.24	529.45	555.92	583.72	612.90	643.55	675.73
Nomina Administrativa		75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)		26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Transporte		2,541.01	2,744.29	2,963.83	3,200.94	3,457.01	3,733.57	4,032.26	4,354.84	4,703.23	5,079.49
Servicios		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Gastos de Ventas		7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00
(-) Depreciacion Activos fijos		12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(-) Amortizacion Activos diferidos		982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(-) Intereses del crédito		16,407.11	16,120.65	15,805.54	15,458.92	15,077.64	14,658.23	14,196.88	13,689.40	13,131.16	12,517.11
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		3,340.30	3,216.08	3,093.88	2,974.74	2,859.85	38,375.61	38,273.57	38,180.55	38,098.56	38,029.94
(-) Impuesto al I.R (30%)		1,002.09	964.83	928.16	892.42	857.96	11,512.68	11,482.07	11,454.16	11,429.57	11,408.98
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		2,338.21	2,251.26	2,165.72	2,082.32	2,001.90	26,862.93	26,791.50	26,726.38	26,668.99	26,620.96
(+) Depreciacion Activos fijos		12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(+) Amortizacion Activos diferidos		982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(-) Amortizacion al principal		2,864.62	3,151.08	3,466.19	3,812.81	4,194.09	4,613.50	5,074.85	5,582.33	6,140.57	6,754.62
(+) Valor Residual											
(-) Inversión	328,142.21										
(-) Re inversión			16,492.50		16,492.50	23,726.00	16,492.50		16,492.50		40,218.50
(+) Préstamo (50%)	164,071.10										
(=) Flujo Financiero Neto del Proyecto	-164,071.10	\$13,447.74	-\$3,418.17	\$12,673.68	-\$4,248.84	-\$11,944.04	\$19,731.08	\$35,690.81	\$18,625.70	\$34,502.58	-\$6,378.01

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35.2: Flujo de caja o Flujo Neto Efectivo Con Financiamiento

Flujo de Fondos Financiero del Proyecto Con Financiamiento Monto en Dólares										
RUBROS	Años									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(+) INGRESOS	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
Ingresos por Venta	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	126,050.65	126,827.35	127,656.05	128,540.40	129,484.33	133,421.72	134,497.73	135,646.88	136,874.38	138,185.82
Costos Admón.	104,354.33	104,467.57	104,586.48	104,711.33	104,842.42	104,980.07	105,124.60	105,276.36	105,435.70	105,603.01
Materia prima	1,555.34	1,633.11	1,714.77	1,800.51	1,890.53	1,985.06	2,084.31	2,188.53	2,297.95	2,412.85
Gastos de Papelería	709.51	744.99	782.24	821.35	862.42	905.54	950.82	998.36	1,048.28	1,100.69
Nomina Administrativa	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83	75,621.83
Prestaciones sociales (35%)	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64	26,467.64
Costo de Mantenimiento	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Transporte	5,485.85	5,924.71	6,398.69	6,910.59	7,463.43	8,060.51	8,705.35	9,401.78	10,153.92	10,966.23
Servicios	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Gastos de Ventas	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44
(-) Depreciacion Activos fijos	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(-) Amortizacion Activos diferidos	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(-) Intereses del crédito	11,841.64	11,098.64	10,281.33	9,382.29	8,393.34	7,305.50	6,108.88	4,792.59	3,344.68	1,751.98
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	82,508.55	82,474.86	82,463.47	82,478.16	82,523.18	138,267.37	138,387.99	138,555.13	138,775.54	139,056.80
(-) Impuesto al I.R (30%)	24,752.57	24,742.46	24,739.04	24,743.45	24,756.95	41,480.21	41,516.40	41,566.54	41,632.66	41,717.04
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	57,755.99	57,732.40	57,724.43	57,734.71	57,766.23	96,787.16	96,871.59	96,988.59	97,142.88	97,339.76
(+) Depreciacion Activos fijos	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45	12,991.45
(+) Amortizacion Activos diferidos	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70	982.70
(-) Amortizacion al principal	7,430.09	8,173.09	8,990.40	9,889.44	10,878.39	11,966.23	13,162.85	14,479.14	15,927.05	17,519.75
(+) Valor Residual										5,630.59
(-) Inversión										
(-) Re inversión		16,492.50		16,492.50	23,726.00	16,492.50		16,492.50		
(+) Préstamo (40%)										
(=) Flujo Financiero Neto del Proyecto	\$64,300.05	\$47,040.96	\$62,708.18	\$45,326.92	\$37,135.99	\$82,302.59	\$97,682.89	\$79,991.10	\$95,189.98	\$99,424.75

Fuente: Elaboración propia.

4.8. TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

En este proyecto se considera una tasa para cubrir la inflación de 4.03% que es la inflación acumulada en el mes de agosto del año 2019 determinada por el Banco Central de Nicaragua.

La tasa como premio al riesgo se define como 12%, se considera una inversión de alto riesgo ya que el monto a invertir es elevado. La tasa mínima aceptable de rendimiento es la suma de ambas, 4.03% + 12.00%, es decir, 16.03%.

Figura 9: Inflación Nacional Acumulada



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

Cuadro 36: Inflación Nacional Acumulada.

Descripción	%
Inflación Acumulada a agosto 2019	4.03
Premio al riesgo	12.00
TMAR	16.03

Fuente: Elaboración Propia.

Para el análisis del flujo de caja con financiamiento se considera una tasa mínima atractiva de rendimiento ajustada por la influencia de la tasa del préstamo.

Cuadro 37: TMAR ponderada.

Descripción	Inicial	Composicion	Ponderada
TMAR SF	16.03%	50.00%	8.02%
TMAR F	10.00%	50.00%	5.00%
TMAR ponderada			13.02%

Fuente: Elaboración Propia

4.9. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

4.9.1. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Haciendo uso de la fórmula descrita en el marco teórico para el cálculo del VAN se determinaran los análisis de flujo financiero.

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)^1} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

En el análisis de los flujos de caja del proyecto sin financiamiento este presenta un VAN de \$ **-125,013.52**

VAN=	-\$125,013.52	VANF < 0	SE RECHAZA EL PROYECTO
-------------	----------------------	--------------------	-------------------------------

En el análisis de los flujos de caja del proyecto con financiamiento del 50% este presenta un VAN de \$ **- 8,974.85**

VAN=	-\$8,974.85	VANF < 0	SE RECHAZA EL PROYECTO
-------------	--------------------	--------------------	-------------------------------

Como se observa en ambos casos el análisis del flujo de caja sin financiamiento y con financiamiento, el valor presente neto es negativo, entonces el proyecto no puede cubrir todo sus costos financieros y por lo tanto, no debe ser emprendido.

4.9.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de descuento por la cual el VAN es igual a cero. En este caso el proyecto se acepta si la TIR es mayor que la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR).

Se aplica la siguiente fórmula para los post análisis:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n}$$

En el análisis de los flujos de caja del proyecto sin financiamiento se encuentra una TIR de 10.59% vs un TMAR de 16.03%.

TIR=	10.59%	TIR < TMAR SE RECHAZA EL PROYECTO
-------------	---------------	---

De otro modo, en el flujo de caja con financiamiento la TIR es de 12.50% vs un TMAR Ponderada 13.02%.

TIR=	12.50%	TIR < TMAR PONDERADA SE RECHAZA EL PROYECTO
-------------	---------------	---

Podemos afirmar, que el proyecto de forma financiera, no se acepta dado que la TIR es menor que la TMAR en ambos casos.

4.9.3. Relación Beneficio Costo (R B/C)

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

En el análisis de los flujos de caja del proyecto sin financiamiento se encuentra un R B/C de 0.58

VAC=	352,099.23
VAB=	203,128.69

R B/C=	0.58	R B/C F < 1 SE RECHAZA EL PROYECTO
--------	------	------------------------------------

Para el análisis del flujo de caja con financiamiento se obtiene un R B/C de 0.88

VAC=	175,969.65
VAB=	155,096.26

R B/C=	0.88
--------	------

Según los criterios de decisión de la relación beneficio/costo el proyecto se rechaza en ambos casos según los resultados obtenidos, de los cuales ambos son menores que 1. Lo que nos indica que el proyecto de forma privada no puede ejecutarse.

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN SOCIO-ECONOMICA

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA

Al efectuar la evaluación económica y social, es conveniente seguir el análisis en que se desarrolló el estudio financiero y ajustarlo mediante los factores de conversión a precios económicos.

Los factores de conversión establecidos por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) son los siguientes:

Cuadro 38: Factores de conversión

Descripción	Valor
Precio social de la divisa	1.02
Mano de obra calificada	0.82
Mano de obra no calificada	0.54
Tasa social de descuento	8%

Fuente: SNIP

A diferencia de la evaluación financiera, en la evaluación económica no se toma en cuenta las transferencias, entre ellas los impuestos, ni los subsidios, pago de la deuda del crédito, depreciación de los activos, donaciones, etc., ya que el traslado de los recursos entre los diferentes sectores de la economía no genera un valor agregado para esta.

El factor de corrección del IVA es el siguiente:

$$F.C.IVA = 1/(1+0.15) = 0.869565$$

5.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

En el presupuesto desde el punto de vista social no se toman en cuenta los impuestos del presupuesto financiero. A continuación, ver cuadro 39 correspondiente al presupuesto de inversión social.

Cuadro 39: Presupuesto de Inversión Social

COSTO TOTAL DIRECTO	4,746,821.33
COSTOS INDIRECTOS	774,866.67
ADMINISTRACION Y UTILIDAD (10%)	552,168.80
SUB TOTAL	6,073,856.80
COSTO TOTAL DEL PROYECTO C\$	6,073,856.80
TASA DE CAMBIO	33.53
COSTO TOTAL DEL PROYECTO US \$	181,146.94

Fuente: elaboración propia en base a la información proporcionada por el INTA.

Como el proyecto es de carácter social, el factor de corrección es aplicable al concepto de mano de obra calificada y no calificada. Por tanto, se clasifico la inversión administrativa en los conceptos antes mencionados. Se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 40: Clasificación de la inversión administrativa en mano de obra calificada y no calificada.

Mano de Obra			
Cargo	Meses de obra	Monto Mensual por puesto	Monto Total C\$
Mano de Obra Calificada			
Asesor legal	2.00	5,000.00	10,000.00
Dibujante	1.00	9,000.00	9,000.00
Ingeniero residente	8.00	20,000.00	160,000.00
Maestro de obra	8.00	12,000.00	96,000.00
Fiscal	8.00	9,000.00	72,000.00
		Total en C\$	347,000.00
		Tasa de cambio	33.53
		Total en US \$	10,348.94
Mano de Obra No Calificada			
Chofer	8.00	4,500.00	36,000.00
Personal de seguridad	8.00	7,000.00	56,000.00
		Total en C\$	92,000.00
		Tasa de cambio	33.53
		Total en US \$	2,743.81

Fuente: Elaboración propia.

5.2. INVERSIÓN FIJA

5.2.1 Mobiliario y Equipo

Cuadro 41: Costo de Mobiliario y Equipo a precio social

Mobiliario y Equipo				
Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Monto U\$ P. Financiero	Monto U\$ P. Social
Aire acondicionado de 12000 BTU	1	550.00	550.00	478.26
Aire acondicionado de 18000 BTU	1	870.00	870.00	756.52
Aire acondicionado de 48000 BTU	1	1,800.00	1,800.00	1,565.22
Archivador metálico de tres gavetas	23	90.00	2,070.00	1,800.00
Cafetera	6	80.00	480.00	417.39
Cámaras de seguridad	15	180.00	2,700.00	2,347.83
Casillero metálico de 15 posiciones	6	480.00	2,880.00	2,504.35
Central telefónica	2	150.00	300.00	260.87
Cocina de 4 quemadores	1	380.00	380.00	330.43
Computadoras	4	750.00	3,000.00	2,608.70
Cubículos modulares de computadoras	4	180.00	720.00	626.09
Escritorio ejecutivo	9	220.00	1,980.00	1,721.74
Horno micro ondas	2	110.00	220.00	191.30
Camas	3	450.00	1,350.00	1,173.91
Mesa de reuniones de 12 espacios	3	995.00	2,985.00	2,595.65
Mesas de 6 espacios	1	108.00	108.00	93.91
Proyector	4	985.00	3,940.00	3,426.09
Pantalla proyector	4	230.00	920.00	800.00
Refrigeradora	1	205.00	205.00	178.26
Silla de estar	4	45.00	180.00	156.52
Silla ejecutiva	3	120.00	360.00	313.04
Silla metálica semi ergonómica	45	98.00	4,410.00	3,834.78
Silla metálica para mesa	8	55.00	440.00	382.61
Sillas de espera	15	48.00	720.00	626.09
Sillas de mesa de reuniones	36	68.00	2,448.00	2,128.70
Sillas de mesa comedor	4	20.00	80.00	69.57
Sillas para cubículos	4	45.00	180.00	156.52
Sillas para módulos de oficina	38	55.00	2,090.00	1,817.39
Archivador metálico de tres gavetas	10	90.00	900.00	782.61
Tolva Metálica	1	450.00	450.00	391.30
Teléfono	15	33.50	502.50	436.96
Total		U \$	40,218.50	34,972.61
		Tasa de cambio	33.53	33.53
Total		C \$	1,348,526.31	1,172,631.57

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 42: Inversión Fija Total.

Inversión Fija Total	
Concepto	Monto C\$
Construcción del proyecto	6,073,856.80
Mobiliario y Equipo	1,172,631.57
Total en C\$	7,246,488.37
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	216,119.55

Fuente: Elaboración propia

El resto de las inversiones fijas se da por la diferencia entre su total de la inversión misma y la mano de obra calificada, como se muestra en lo siguiente:

Cuadro 43: Resto de las Inversión fijas.

Resto de las Inversiones fijas	
(+) Inversion fija total	\$ 216,119.55
(-) Mano de Obra Calificada	\$ 13,092.75
Diferencia en US \$	203,026.79

Fuente: Elaboración propia

5.3. INVERSIÓN DIFERIDA

En las inversiones diferidas se desprecian los gastos notariales, constitución, permisos, gastos de apertura y seguro de construcción, tal como se muestra a continuación.

Cuadro 44: Inversión Diferida Total.

Inversión Diferida Total		
Concepto	Monto C\$ P. (Financiero)	Monto C\$ P. (Social)
Gastos notariales, constitución, permisos y gastos de apertura	320,000.00	0.00
Contrato de conexión de agua potable	24,000.00	24,000.00
Contrato de energía eléctrica	30,000.00	30,000.00
Contrato con Telefonía	20,000.00	20,000.00
Estudios técnicos preliminares	100,000.00	100,000.00
Seguro de construcción	165,000.00	0.00
Total en C\$	659,000.00	174,000.00
Tasa de cambio	33.53	33.53
Total en US \$	19,654.04	5,189.38

Fuente: Elaboración propia

Es necesario en este caso clasificar los estudios técnicos preliminares como mano de obra calificada.

Cuadro 45: Clasificación de la Inversión Diferida en Mano de Obra Calificada

Mano de obra calificada	
Estudios técnicos preliminares	100,000.00
Tasa de cambio	33.53
Total en US \$	2,982.40

Fuente: Elaboración propia.

El resto de las inversiones diferidas se da por la diferencia entre su total de la inversión misma y la mano de obra calificada, como se muestra en lo siguiente:

Cuadro 46: Resto de la Inversión Diferida

Resto de las Inversiones diferidas	
(+) Inversion diferida total	\$ 5,189.38
(-) Mano de Obra Calificada	\$ 2,982.40
Diferencia en US \$	2,206.98

Fuente: Elaboración propia.

5.4. CAPITAL DE TRABAJO

Hay que recordar que el capital proviene de la estimación del 50% del primer año del costo de operación y mantenimiento, pero en este caso hay que ajustar los precios financieros a precios económicos.

Cuadro 47: Capital de trabajo a precio social

Capital de Trabajo	
Concepto	Monto U \$
Costos de operación anual	70,826.69
Costos de operación mensual	5,902.22
Capital de Trabajo para 6 meses de operación (50%)	35,413.35
Total en US \$	35,413.35

Fuente: Elaboración propia.

5.5. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.5.1. Costos administrativos

5.5.1.1. Gastos de Papelería

Cuadro 48: Costos de papelería a precio social

Papelería (materiales de administración)					
Concepto	U/M	Cantidad	Precio Unitario	Total (C\$) P. Financiero	Total (C\$) P. Social
Lápices	Cajas	5.00	70.00	350.00	304.35
Hojas Bond	Remas	5.00	300.00	1,500.00	1,304.35
Corrector	Cajas	3.00	70.00	210.00	182.61
Marcadores	Cajas	3.00	60.00	180.00	156.52
Engrapadora	C/U	4.00	120.00	480.00	417.39
Borrador	Cajas	3.00	25.00	75.00	65.22
Folders	Remas	5.00	180.00	900.00	782.61
Click	Cajas	7.00	50.00	350.00	304.35
Calculadoras	C/U	10.00	480.00	4,800.00	4,173.91
Toner Impresora	C/U	16.00	360.00	5,760.00	5,008.70
	-		Total en C\$	14,605.00	12,700.00
			Tasa de cambio	33.53	33.53
			Total en US \$	435.58	378.77

Fuente: Elaboración propia

5.5.1.2. Materia Prima

Cuadro 49: Costos de Materia prima a precio social

Materia Prima			
Concepto	Monto mensual (C\$)	Monto Anual (C\$) P. Financ.	Monto Anual (C\$) P. Social
Oficina (área de innovación)	575.00	6,900.00	6,000.00
Viveres	736.00	8,832.00	7,680.00
Servicios Sanitarios	552.00	6,624.00	5,760.00
Material de Limpieza	805.00	9,660.00	8,400.00
Total en C\$	2,668.00	32,016.00	27,840.00
Tasa de cambio	33.53	33.53	33.53
Total en US \$	79.57	954.85	830.30

Fuente: Elaboración propia

5.5.1.3. Nómina Administrativa

Como la evaluación es de carácter social, el factor de corrección es aplicable al concepto de mano de obra calificada y no calificada. Por tanto, se clasifico la nómina administrativa en los conceptos antes mencionados.

Cuadro 50: Clasificación de Nómina administrativa

Mano de Obra				
Cargo	Unidad	Monto Mensual por puesto	Monto mensual C\$	Monto Anual C\$
Mano de Obra Calificada				
Jefe (a)	1.00	20,000.00	20,000.00	240,000.00
Profesionales	3.00	13,000.00	39,000.00	468,000.00
Técnicos	6.00	7,000.00	42,000.00	504,000.00
Administrativos (as)	4.00	9,000.00	36,000.00	432,000.00
Recepcionista	1.00	6,000.00	6,000.00	72,000.00
Bodegueros	3.00	5,500.00	16,500.00	198,000.00
			159,500.00	1,914,000.00
Tasa de cambio				33.53
Total en US \$				57,083.21
Mano de Obra No Calificada				
Obreros	3.00	5,600.00	16,800.00	201,600.00
Personal de Limpieza	1.00	5,000.00	5,000.00	60,000.00
Jornaleros	5.00	4,000.00	20,000.00	240,000.00
Personal de seguridad	2.00	5,000.00	10,000.00	120,000.00
	29.00		51,800.00	621,600.00
Tasa de cambio				33.53
Total en US \$				18,538.62
Total en US \$				75,621.83

Fuente: Elaboración propia.

5.6. FLUJO ECONÓMICO DEL PROYECTO

A continuación se presenta el flujo de caja del proyecto a precios socio-económico

Cuadro 51.1: Flujo Socio - Económico del proyecto

Flujo Fondos Social del Proyecto Monto en Dólares												
RUBROS	F.C	Años										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) INGRESOS			150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
Ingresos por Venta	1.00		150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00	187,500.00
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			70,826.69	71,228.30	71,656.09	72,111.86	72,597.52	74,990.16	75,541.97	76,130.33	76,757.79	77,427.07
Costos Admón.			58,028.15	58,088.61	58,152.08	58,218.73	58,288.72	58,362.20	58,439.35	58,520.37	58,605.43	58,694.75
Materia prima	1.00		830.30	871.82	915.41	961.18	1,009.24	1,059.70	1,112.68	1,168.32	1,226.73	1,288.07
Gastos de Papelería	1.00		378.77	397.70	417.59	438.47	460.39	483.41	507.58	532.96	559.61	587.59
Mano de obra calificada	0.82		46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23
Mano de obra no calificada	0.54		10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86
Costo de Mantenimiento			411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos	1.00		411.57	432.15	453.76	476.45	500.27	525.28	551.55	579.12	608.08	638.48
Transporte	1.00		2,541.01	2,744.29	2,963.83	3,200.94	3,457.01	3,733.57	4,032.26	4,354.84	4,703.23	5,079.49
Servicios			2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.	1.00		2,345.96	2,463.26	2,586.42	2,715.74	2,851.53	2,994.10	3,143.81	3,301.00	3,466.05	3,639.35
Gastos de Ventas	1.00		7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00
(+) Valor Residual												
(-) INVERSION		253,060.48										
Resto de Inversiones Fijas	1.00	203,026.80										
Mano de obra calificada	0.82	8,486.13										
Mano de obra no calificada	0.54	1,481.66										
Resto de Inversiones Diferidas	1.00	2,206.98										
Mano de obra calificada	0.82	2,445.57										
Capital de Trabajo	1.00	35,413.35										
(=) Flujo Social Neto del Proyecto		-253,060.48	79,173.31	78,771.70	78,343.91	77,888.14	77,402.48	112,509.84	111,958.03	111,369.67	110,742.21	110,072.93

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51.2: Flujo Socio - Económico del proyecto

Flujo Fondos Social del Proyecto Monto en Dólares										
RUBROS	Años									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(+) INGRESOS	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
Ingresos por Venta	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	234,375.00	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75	292,968.75
(-) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	80,484.85	81,246.78	82,059.97	82,928.03	83,854.86	87,774.30	88,831.46	89,960.81	91,167.53	92,457.15
Costos Admón.	58,788.53	58,887.00	58,990.40	59,098.96	59,212.96	59,332.65	59,458.33	59,590.29	59,728.85	59,874.34
Materia prima	1,352.47	1,420.10	1,491.10	1,565.66	1,643.94	1,726.14	1,812.44	1,903.07	1,998.22	2,098.13
Gastos de Papelería	616.97	647.82	680.21	714.22	749.93	787.43	826.80	868.14	911.54	957.12
Mano de obra calificada	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23	46,808.23
Mano de obra no calificada	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86	10,010.86
Costo de Mantenimiento	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Mantenimiento Mobiliarios y Equipos	670.41	703.93	739.12	776.08	814.88	855.63	898.41	943.33	990.50	1,040.02
Transporte	5,485.85	5,924.71	6,398.69	6,910.59	7,463.43	8,060.51	8,705.35	9,401.78	10,153.92	10,966.23
Servicios	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Servicios básicos (agua, luz, Teléfono e Internet.	3,821.32	4,012.39	4,213.01	4,423.66	4,644.84	4,877.08	5,120.93	5,376.98	5,645.83	5,928.12
Gastos de Ventas	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	11,718.75	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44	14,648.44
(+) Valor Residual										5,630.59
(-) INVERSION										
Resto de Inversiones Fijas										
Mano de obra calificada										
Mano de obra no calificada										
Inversiones Diferidas										
Capital de Trabajo										
(=) Flujo Social Neto del Proyecto	153,890.15	153,128.22	152,315.03	151,446.97	150,520.14	205,194.45	204,137.29	203,007.94	201,801.22	206,142.19

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 51.1 y 51.2, al aplicar el factor de corrección, los flujos siguen generando fondos positivos y aún mayores.

5.7. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

En el análisis el VANE tiene un valor positivo de U\$ **901,367.20** y según los criterios de selección es mayor que cero, por lo tanto se acepta el proyecto.

VANE=	\$ 901,367.20	VANE > 0	SE ACEPTA EL PROYECTO
-------	---------------	----------	-----------------------

Como el valor actual neto económico (VANE) es positivo, entonces el proyecto puede llevarse a cabo y poner el centro de desarrollo en marcha, recuperando la inversión inicial a inicios del quinto año y que posteriormente se obtendrán ganancias.

5.8. TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

La Tasa Interna de Retorno económico (TIRE) es igual a 34.83%, esta tasa es mayor que la tasa social de descuento (TSD) igual a 8%, lo que indica que el proyecto puede llevarse a cabo sin ningún inconveniente.

TIRE=	34.83%	TIRE > TSD (8%) SE ACEPTA EL PROYECTO
-------	--------	---------------------------------------

5.9. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (R B/C)

VAC=	326,369.10
VAB=	1,154,427.68

R B/C=	3.54	R B/C > 1 SE ACEPTA EL PROYECTO
--------	------	---------------------------------

CAPÍTULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Basados en los objetivos establecidos al principio de este documento podemos plantear las siguientes conclusiones:

Se realizó en el estudio de mercado la proyección de la oferta respecto a la demanda con lo que se obtuvo a partir del año 2018 un déficit (es decir, demanda insatisfecha) tal como se muestran en los cuadros 9 y 10, debido a que la infraestructura tanto técnico-administrativa como productiva está deteriorada y ya no es compatible para la producción de la semilla; por lo tanto, se requiere el reemplazo total del proyecto Estación Experimental (EE) Miraflores; la nueva infraestructura se construirá de acuerdo a las normas de funcionamiento y de seguridad ante las amenazas sísmicas. Con la nueva construcción del edificio se reducirá la problemática vigente, en otras palabras, contribuirá al incremento de la producción de semilla de papa tanto en cantidad como en calidad, por lo que la oferta ya no rebasaría la demanda actual.

Se evidencio que el sitio del proyecto donde se encuentra ubicada la Estación Experimental Miraflores (EEM) es de gran valor, ya que es un sitio con alto potencial de producción agrícola, excelente accesibilidad y condiciones geológicas adecuadas. Desde el punto de vista técnico del proyecto ha sido diseñado con estándares altos de calidad. En conclusión el proyecto, es viable para la ejecución en las condiciones de tamaño y demanda (dado que beneficiara en unos 5,000 productores) para la Estación Experimental (EE) Miraflores con una proyección de trabajo de los próximos 20 años.

En el análisis financiero se estableció que el proyecto desde el punto de vista económico es rentable, pues el TIRE es mayor que el TSD, siendo sus valores de 34.83% y 8% respectivamente; estos fueron calculados en base a un factor que relaciona el flujo de beneficios actualizados con tasa de descuento del 8%. Se analizó desde el punto de vista con financiamiento (50%) y sin financiamiento (recursos propios) en el cual, se demostró que en ambos casos, según los cálculos indicadores de rentabilidad no es aceptable la inversión. Por tanto, se comprueba que el proyecto es factible únicamente desde el punto de vista social.

6.2. RECOMENDACIONES

- Establecer el nivel de desempeño de la Estación Experimental Miraflores.
- Implementar el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales:
 - ✓ NTON 11 008-02 (Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense), para la producción, certificación y comercialización de semillas de raíces y tubérculos.
 - ✓ Norma ISO 9001-2008 (International Organization for Standardization, “Organización Internacional de Estandarización”, sistema de normalización internacional para productos de áreas diversas), para Sistemas de Gestión de la Calidad.
 - ✓ Norma ISO 9001-2015 es la actualización en proceso de transición de la norma ISO 9001-2008 , la cual es el estándar internacional de carácter certificable que regula los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC). La serie de normas ISO 9000 promueven la adopción de un enfoque basado en procesos productivos.

Esto con el objetivo de garantizar la mejora continua, cumplir con el sistema de gestión de la calidad, el mantenimiento general de la Estación Experimental Miraflores (infraestructura, equipos y maquinaria) y realizar correctamente el proceso para la certificación de la semilla papa de acuerdo a estas normas.

- Elaborar Manuales internos para la EEM, tanto de calidad, así como de Proceso y Producción de Semilla de papa, con el objetivo de contar con material didáctico base o boletines informativos que oriente al personal en la toma de decisiones en situaciones determinadas.
- Elaborar un documento de “Buenas Prácticas Agrícolas” (BPA), para su estudio, capacitación de personal y aplicación en los procesos a desarrollar en la EEM.
- Capacitar al personal para la aplicación de las normativas antes mencionadas, así como en la utilización de los manuales que se elaboren, para garantizar el cumplimiento y la implementación de la mejora continua, el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad y la Aplicación de los Manuales que se elaboren para el buen funcionamiento de la EEM.

- Fomentar una constante retroalimentación entre trabajadores y administradores de la calidad para verificar resultados, cumplimiento y mejora de los Manuales de Calidad y procesos que se elaboren, para su actualización y mejoramiento continuo en consideración a los aportes significativos resultados de dicha retroalimentación.
- Realizar periódicamente capacitaciones al personal para llevar un control de registro de datos de forma ordenada y estandarizada de acuerdo a los manuales elaborados y en cumplimiento con las normativas mencionadas anteriormente, por ejemplo, el formato de acciones correctivas y preventivas, formato de vital importancia para garantizar la mejora continua.
- Monitorear la aplicación de las normas y la aplicación de los manuales antes mencionados con el objeto de validarlos cada 6 meses.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ❖ Vallado Fernández, Raúl H., Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- ❖ [http://www.consultasdeinteres.com/2013/07/dgi-depreciacion-y amortizacion-fiscal.html](http://www.consultasdeinteres.com/2013/07/dgi-depreciacion-y-amortizacion-fiscal.html)
- ❖ <https://es.wikihow.com/calcular-el-valor-en-libros>
- ❖ https://www.edv.com.bo/es/glosario_info/valor_comercial
- ❖ Karen Marie Mokate. La Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Inversión: El Estado Del Arte, 1987.
- ❖ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) www.inta.gob.ni
- ❖ A.G.VIVALLO.P “Formulación y Evaluación de Proyectos” Manual para estudiantes.
- ❖ <http://es.slideshare.net/wilsonvelas/formulacion-de-proyectos-10070189>
- ❖ Baca Urbina, Gabriel **Fundamentos de Ingeniería Económica** Mc Graw Hill, México, 1999, 2da Ed.
- ❖ Fontaine, Ernesto **Evaluación Social de Proyectos** Alfa Omega Ed. 1999
- ❖ Gallardo Cervantes, Juan **Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión** Mc Graw Hill, México, 1998.

ANEXOS

ANEXO A
MEMORIA DE CALCULO

ANEXO A.1.

FUNDACIONES

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-1 DEL EJE 1a

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS A UNA COLUMNA

CARGA AXIAL APLICADA A UNA COLUMNA	=	2.74	KIPS
COEF. SISM.	=	0.37	
CARGA SISM. APLICADA A UNA COLUMNA	=	1.01	KIPS
ALTURA DE APLIC. DE LA CARGA SISMICA	1.50 M	=	4.92 FT

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS A LA ZAPATA

CANT. DE COLUMNAS EN ESTA ZAPATA	=	1.00	
COMPRESION	C	=	2.74 KIPS
TENSION	T	=	- KIPS
CORTANTE	V	=	1.01 KIPS
MOMENTO	M	=	4.99 K-FT

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS AL CIMIENTO FACTORIZADAS

COMPRESION	C	=	3.29 KIPS
TENSION	T	=	- KIPS
CORTANTE	V	=	1.01 KIPS
MOMENTO	M	=	4.99 K-FT

DATOS DE DISEÑO

ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	=	40.00	KSI
ESFUERZO DE COMPRESION PERMISIBLE EN EL CONCRETO	=	3.00	KSI
PESO VOL. DEL CONCRETO	2,400.00 KG/M³	=	0.150 KSF
PESO VOL. DE SUELO (S/ E. DE S.)	1,600.00 KG/M³	=	0.10 KSF
CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO	1.80 KG/CM²	=	3.68 KSF
NO. DE VARILLA DE ACERO DE REF. PRINC. A USAR EN ZAPATA	=	4	
NO. DE VARILLA DE ACERO DE REF. PRINC. A USAR EN PEDESTAL	=	4	
NO. DE VARILLA PARA ESTRIBOS A USAR EN PEDESTAL	=	2	
RECUBRIMIENTO TIPICO MIN. A USAR	=	1.50	IN
FACTOR DE CARGAS PARA CM	=	1.20	
FACTOR DE CARGAS PARA PRESION DE SUELO	=	1.00	

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE LA ZAPATA

DIMENSION LARGA	=	0.80 M	=	2.62 FT
DIMENSION CORTA	=	0.80 M	=	2.62 FT
AREA	=		=	6.89 FT²
PERALTE DE LA ZAPATA	=	0.25 M	=	0.82 FT
VOLUMEN DE CONCRETO DE LA ZAPATA	=		=	5.65 FT³

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE PEDESTAL

DIMENSION LARGA		0.20	M	=	0.66	FT
DIMENSION CORTA		0.20	M	=	0.66	FT
AREA DE LA SECCION DE UN PEDESTAL				=	0.43	FT²
DESPLANTE DE LA ZAPATA	=	1.40	M	=	4.59	FT
PROYEC. DE PED. S/TERRENO	=	-	M	=	-	FT

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-1 DEL EJE 1a

ALTURA TOTAL DE PEDESTAL	=	3.77	FT
VOLUMEN DE CONC. DE PEDESTAL	=	2.47	FT3
VOLUMEN Y PESO TOTAL DE CIMIENTO			
VOL. DE CONC. DE ZAPATA MAS PEDESTAL	=	8.12	FT3
PESO TOTAL DEL CIMIENTO	=	1.22	KIPS
REVISION DE LA ESTABILIDAD			
MOMENTO DE VUELCO TOTAL	=	4.99	K-FT
PIRAMIDE INVERTIDA (RESIST. CONTRA LEVANTAMIENTO SEGÚN TIA ART. 7.2.4.1)			
ALTURA DE PIRAMIDE, ZAPATA CON CARA INF. = CARA SUP.)	=	3.77	FT
AREA DE LA BASE (AREA DE CARA INF. DE ZAPATA)	=	6.89	FT²
ANGULO DEL COSTADO CON RESPECTO A LA VERTICAL	=	30.00	°
DIM. HORIZ. DEL LADO DE LA CARA SUP. PARAL. AL MURO	=	6.98	FT
DIM. HORIZ. DEL LADO DE LA CARA SUP. PERP. AL MURO	=	4.80	FT
AREA DE LA CARA SUPERIOR	=	33.51	FT²
VOLUMEN DE PIRAMIDE TRUNCADA	=	70.23	FT³
PORCION DE CIMIENTO INTERSECADO CON PIRAMIDE	=	1.62	FT³
VOLUMEN NETO DE SUELO OPUESTO AL LEV.	=	68.61	FT³
PESO UNIT. DE SUELO	=	0.10	KCF
RESISTENCIA DEL SUELO CONTRA LEVANTAMIENTO	=	6.84	KIPS
PESO DE SUELO MAS CIMIENTO MAS CARGA DE COMPRESION	=	10.80	KIPS
BRAZO PARA MOMENTO ESTABILIZADOR	=	2.62	FT3
MOMENTO ESTABILIZADOR	=	28.34	K-FT
FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA EL VOLCAMIENTO	=	5.68	
FACTOR DE SEGUR. MIN.	=	1.50	
O.K.			

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-1 DEL EJE 1a

REVISION DE LA PRESION APLICADA AL SUELO

EXCENTRICIDAD	=	0.46	FT
UN TERCIO DEL LADO DE LA ZAPATA	=	0.87	FT
PESO DE SUELO APLICADO SOBRE LA ZAPATA	=	2.43	KIPS
PESO TOTAL APLICADO SOBRE LA ZAPATA	=	6.38	KIPS
PRESION MAX. APLICADA AL SUELO (EN KSF)	=	2.98	KSF
PRESION MAX. APLICADA AL SUELO (EN KG/CM²)	=	1.46	KG/CM²
PRESION UNIT. PERMISIBLE	=	1.80	KG/CM²
INCREMENTO DE ESFUERZO POR CARGA ACCIDENTAL	=	1.33	
PRESION UNIT. PERMISIBLE FACTORIZADA	=	2.40	KG/CM²
			O.K.

REVISION POR CORTANTE EN ZAPATA

PESO DE UN PEDESTAL	=	0.37	KIPS
CARGA AXIAL MAX. APLICADA POR EL PEDESTAL A LA ZAPATA	=	3.73	KIPS
DIMENSION DEL LADO DEL PEDESTAL	=	7.87	IN
DIAMETRO DE LA VARILLA DE REFUERZO A USAR	=	0.50	IN
UN MEDIO DEL PERALTE NETO DE LA ZAPATA	=	4.05	IN
DIMENSION DEL LADO DE LA SECCION CRITICA POR CORTANTE	=	15.96	IN
PERIMETRO DE LA SECCION CRITICA	=	63.85	IN
PERALTE TOTAL DE LA ZAPATA	=	9.84	IN
SUPERFICIE DE LA SECCION CRITICA POR CORTANTE	=	628.26	IN²
CORTANTE UNITARIO TRANSMITIDO A LA ZAPATA	=	5.94	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 a)	=	328.63	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 b)	=	664.75	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 c)	=	219.09	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE GOBERNANTE	=	219.09	PSI
FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA	=	0.75	
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE FACTORIZADO	=	164.32	PSI
	=		O.K.

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-1 DEL EJE 1a

REFUERZO POR FLEXION EN ZAPATA

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA	=		
PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	=	9.84	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	=	1.50	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE REFUERZO	=	4.00	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO	=	0.50	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO	=	-	
DIST. DEL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	=	1.75	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	=	31.49	IN
CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION			
AREA TRANSV. DE UNA VAR. DE REF.	=	0.20	IN ²
CANTIDAD DE VARILLAS EN ZONA A TENSION	=	5.00	
PERALTE NETO DE LA SECCION	=	8.09	IN
AREA TRANSV. DE ACERO DE REF. TOTAL	=	0.98	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	=	0.0039	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO	=	3.00	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	=	40.00	KSI
FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO			
$\phi M_n = \phi A_s f_y d (1 - .59 \rho f_y / f_c) / 12$	=	23.10	K-FT
FACTOR DE INCREMENTO DE ESFUERZO POR CARGA ACCIDENTAL	=	1.33	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO FACTORIZADO	=	30.80	K-FT
PRESION MAX. DE SUELO FACTORIZADA	=	3.58	KSF
BRAZO DE MOMENTO	=	1.97	FT
MOMENTO MAX. APLICADO	=	4.99	K-FT
COSTADOS DE LA ZAPATA QUE RESISTEN EL MOMENTO	=	3.00	K-FT
MOMENTO MAX. APLICADO EN UN COSTADO	=	1.66	K-FT
		O.K.	

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-2 DEL EJE C

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS A UNA COLUMNA

CARGA AXIAL APLICADA A UNA COLUMNA		=	6.00	KIPS
COEF. SISM.		=	0.37	
CARGA SISM. APLICADA A UNA COLUMNA		=	2.22	KIPS
ALTURA DE APLIC. DE LA CARGA SISMICA	1.90 M	=	6.23	FT

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS A LA ZAPATA

CANT. DE COLUMNAS EN ESTA ZAPATA		=	1.00	
COMPRESION	C	=	6.00	KIPS
TENSION	T	=	-	KIPS
CORTANTE	V	=	2.22	KIPS
MOMENTO	M	=	13.82	K-FT

REACCIONES MAXIMAS APLICADAS AL CIMIENTO FACTORIZADAS

COMPRESION	C	=	7.19	KIPS
TENSION	T	=	-	KIPS
CORTANTE	V	=	2.22	KIPS
MOMENTO	M	=	13.82	K-FT

DATOS DE DISEÑO

ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR		=	40.00	KSI
ESFUERZO DE COMPRESION PERMISIBLE EN EL CONCRETO		=	3.00	KSI
PESO VOL. DEL CONCRETO	2,400.00 KG/M³	=	0.150	KSF
PESO VOL. DE SUELO (S/ E. DE S.)	1,600.00 KG/M³	=	0.10	KSF
CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO	1.80 KG/CM²	=	3.68	KSF
NO. DE VARILLA DE ACERO DE REF. PRINC. A USAR EN ZAPATA		=	4	
NO. DE VARILLA DE ACERO DE REF. PRINC. A USAR EN PEDESTAL		=	5	
NO. DE VARILLA PARA ESTRIBOS A USAR EN PEDESTAL		=	3	
RECUBRIMIENTO TIPICO MIN. A USAR		=	1.50	IN
FACTOR DE CARGAS PARA CM		=	1.20	
FACTOR DE CARGAS PARA PRESION DE SUELO		=	1.00	

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE LA ZAPATA

DIMENSION LARGA	=	1.00 M	=	3.28 FT
DIMENSION CORTA	=	1.00 M	=	3.28 FT
AREA			=	10.76 FT²
PERALTE DE LA ZAPATA	=	0.25 M	=	0.82 FT
VOLUMEN DE CONCRETO DE LA ZAPATA			=	8.82 FT³

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE PEDESTAL

DIMENSION LARGA	0.30 M	=	0.98	FT
DIMENSION CORTA	0.20 M	=	0.66	FT
AREA DE LA SECCION DE UN PEDESTAL		=	0.65	FT²
DESPLANTE DE LA ZAPATA	=	1.40 M	=	4.59 FT
PROYEC. DE PED. S/TERRENO	=	- M	=	- FT

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-2 DEL EJE C

ALTURA TOTAL DE PEDESTAL	=	3.77	FT
VOLUMEN DE CONC. DE PEDESTAL	=	3.71	FT3
VOLUMEN Y PESO TOTAL DE CIMIENTO			
VOL. DE CONC. DE ZAPATA MAS PEDESTAL	=	12.53	FT3
PESO TOTAL DEL CIMIENTO	=	1.88	KIPS
REVISION DE LA ESTABILIDAD			
MOMENTO DE VUELCO TOTAL	=	13.82	K-FT
PIRAMIDE INVERTIDA (RESIST. CONTRA LEVANTAMIENTO SEGÚN TIA ART. 7.2.4.1)			
ALTURA DE PIRAMIDE, ZAPATA CON CARA INF. = CARA SUP.)	=	3.77	FT
AREA DE LA BASE (AREA DE CARA INF. DE ZAPATA)	=	10.76	FT²
ANGULO DEL COSTADO CON RESPECTO A LA VERTICAL	=	30.00	°
DIM. HORIZ. DEL LADO DE LA CARA SUP. PARAL. AL MURO	=	7.64	FT
DIM. HORIZ. DEL LADO DE LA CARA SUP. PERP. AL MURO	=	5.46	FT
AREA DE LA CARA SUPERIOR	=	41.67	FT²
VOLUMEN DE PIRAMIDE TRUNCADA	=	92.92	FT³
PORCION DE CIMIENTO INTERSECADO CON PIRAMIDE	=	2.43	FT³
VOLUMEN NETO DE SUELO OPUESTO AL LEV.	=	90.49	FT³
PESO UNIT. DE SUELO	=	0.10	KCF
RESISTENCIA DEL SUELO CONTRA LEVANTAMIENTO	=	9.03	KIPS
PESO DE SUELO MAS CIMIENTO MAS CARGA DE COMPRESION	=	16.90	KIPS
BRAZO PARA MOMENTO ESTABILIZADOR	=	3.28	FT3
MOMENTO ESTABILIZADOR	=	55.42	K-FT
FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA EL VOLCAMIENTO	=	4.01	
FACTOR DE SEGUR. MIN.	=	1.50	
			O.K.

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

CALCULO DE ZAPATAS Z-2 DEL EJE C

REVISION DE LA PRESION APLICADA AL SUELO

EXCENTRICIDAD	=	0.82	FT
UN TERCIO DEL LADO DE LA ZAPATA	=	1.09	FT
PESO DE SUELO APLICADO SOBRE LA ZAPATA	=	3.81	KIPS
PESO TOTAL APLICADO SOBRE LA ZAPATA	=	11.68	KIPS
PRESION MAX. APLICADA AL SUELO (EN KSF)	=	3.58	KSF
PRESION MAX. APLICADA AL SUELO (EN KG/CM²)	=	1.75	KG/CM²
PRESION UNIT. PERMISIBLE	=	1.80	KG/CM²
INCREMENTO DE ESFUERZO POR CARGA ACCIDENTAL	=	1.33	
PRESION UNIT. PERMISIBLE FACTORIZADA	=	2.40	KG/CM²
			O.K.

REVISION POR CORTANTE EN ZAPATA

PESO DE UN PEDESTAL	=	0.56	KIPS
CARGA AXIAL MAX. APLICADA POR EL PEDESTAL A LA ZAPATA	=	7.86	KIPS
DIMENSION DEL LADO DEL PEDESTAL	=	11.81	IN
DIAMETRO DE LA VARILLA DE REFUERZO A USAR	=	0.50	IN
UN MEDIO DEL PERALTE NETO DE LA ZAPATA	=	4.05	IN
DIMENSION DEL LADO DE LA SECCION CRITICA POR CORTANTE	=	19.90	IN
PERIMETRO DE LA SECCION CRITICA	=	79.59	IN
PERALTE TOTAL DE LA ZAPATA	=	9.84	IN
SUPERFICIE DE LA SECCION CRITICA POR CORTANTE	=	783.19	IN²
CORTANTE UNITARIO TRANSMITIDO A LA ZAPATA	=	10.04	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 a)	=	328.63	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 b)	=	554.92	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE (ACI 11.12.2.1 c)	=	219.09	PSI
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE GOBERNANTE	=	219.09	PSI
FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA	=	0.75	
CORTANTE UNITARIO PERMISIBLE FACTORIZADO	=	164.32	PSI
	=		O.K.

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
CALCULO DE ZAPATAS Z-2 DEL EJE C

REFUERZO POR FLEXION EN ZAPATA

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA	=		
PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	=	9.84	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	=	1.50	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE REFUERZO	=	4.00	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO	=	0.50	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO	=	-	
DIST. DEL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	=	1.75	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	=	39.36	IN
CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION			
AREA TRANSV. DE UNA VAR. DE REF.	=	0.20	IN²
CANTIDAD DE VARILLAS EN ZONA A TENSION	=	6.00	
PERALTE NETO DE LA SECCION	=	8.09	IN
AREA TRANSV. DE ACERO DE REF. TOTAL	=	1.18	IN²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	=	0.0037	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO	=	3.00	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	=	40.00	KSI
FACTOR DE REDUCCION DE RESISTENCIA	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO			
$\phi M_n = \phi A_s f_y d (1 - 0.59 \rho f_y / f_c) / 12$	=	27.76	K-FT
FACTOR DE INCREMENTO DE ESFUERZO POR CARGA ACCIDENTAL	=	1.33	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO FACTORIZADO	=	37.00	K-FT
PRESION MAX. DE SUELO FACTORIZADA	=	4.30	KSF
BRAZO DE MOMENTO	=	2.30	FT
MOMENTO MAX. APLICADO	=	13.82	K-FT
COSTADOS DE LA ZAPATA QUE RESISTEN EL MOMENTO	=	3.00	K-FT
MOMENTO MAX. APLICADO EN UN COSTADO	=	4.61	K-FT
		O.K.	

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE CIMIENTO CORRIDO CRITICO
CIMIENTO CORRIDO EN EJE 2

CARGAS APLICADAS SOBRE EL CIMIENTO CORRIDO

CARGA DE TECHO

CM + CV DE TECHO LIVIANO		=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO PROM.	5.00 M	=	16.40	FT
CARGA DISTRIBUIDA DE TECHO	8.64 * 16.40	=	141.73	LB/FT

CARGA DE PARED

PARED DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	228 KG/M²	=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA	80 KG/M²	=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62 + 16.36	=	62.98	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA APLICADA A LA VIGA CIMENTADA	4.85 M	=	15.91	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98 * 15.91	=	1,001.94	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO		=	150.00	LB/PIE³
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:				
ANCHO	0.40 M	=	15.74	IN
PERALTE TOTAL		=	10.00	IN
CM POR PESO PROPIO	150 * 15.74 * 10.00 / 144	=	164.00	LB/FT

$$\text{TOTAL CM} = (141.73 + 1,002 + 164.00) / 1000 = 1.31 \text{ K/FT}$$

REVISION DE LA PRESION DE SUELO

ANCHO DE VF EN PIES	15.74 / 12	=	1.31	FT
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO	1.31 / 1.31	=	1.00	KSF
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.49	KG/CM²
CARGA UNIT. PERMISIBLE DEL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.75	KG/CM²
			O.K.	

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO

ANCHO DE LA VIGA INTEGRADA	0.00 M	=	0.00	FT
BRAZO PARA MOMENTO		=	0.66	FT
MOMENTO MAXIMO		=	0.21	K-FT

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE CIMIENTO CORRIDO CRITICO
CIMIENTO CORRIDO EN EJE A

CARGAS APLICADAS SOBRE EL CIMIENTO CORRIDO

CARGA DE TECHO

CM + CV DE TECHO LIVIANO		=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO PROM.	3.20 M	=	10.50	FT
CARGA DISTRIBUIDA DE TECHO	8.64 * 10.50	=	90.70	LB/FT

CARGA DE PARED

PARED DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	228 KG/M²	=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA VIGA	80 KG/M²	=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62 + 16.36	=	62.98	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA APLICADA A LA VIGA CIMENTADA	4.35 M	=	14.27	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98 * 14.27	=	898.65	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO		=	150.00	LB/PIE³
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:				
ANCHO	0.40 M	=	15.74	IN
PERALTE TOTAL		=	10.00	IN
CM POR PESO PROPIO	150 * 15.74 * 10.00 / 144	=	164.00	LB/FT

$$\text{TOTAL CM} = (90.70 + 899 + 164.00) / 1000 = 1.15 \text{ K/FT}$$

REVISION DE LA PRESION DE SUELO

ANCHO DE VF EN PIES	15.74 / 12	=	1.31	FT
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO	1.15 / 1.31	=	0.88	KSF
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.43	KG/CM²
CARGA UNIT. PERMISIBLE DEL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.75	KG/CM²
			O.K.	

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO

ANCHO DE LA VIGA INTEGRADA	0.00 M	=	0.00	FT
BRAZO PARA MOMENTO		=	0.66	FT
MOMENTO MAXIMO		=	0.19	K-FT

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE CIMIENTO CORRIDO CRITICO
CIMIENTO CORRIDO EN EJE C

CARGAS APLICADAS SOBRE EL CIMIENTO CORRIDO

CARGA DE TECHO

CM + CV DE TECHO LIVIANO		=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO PROM.	5.00 M	=	16.40	FT
CARGA DISTRIBUIDA DE TECHO	8.64 * 16.40	=	141.73	LB/FT

CARGA DE PARED

PARED DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	228 KG/M²	=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA C.	80 KG/M²	=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62 + 16.36	=	62.98	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA APLICADA A LA VIGA CIMENT	3.85 M	=	12.63	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98 * 12.63	=	795.35	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO		=	150.00	LB/PIE³
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:				
ANCHO	0.40 M	=	15.74	IN
PERALTE TOTAL		=	10.00	IN
CM POR PESO PROPIO	150 * 15.74 * 10.00 / 144	=	164.00	LB/FT
TOTAL CM	(141.73 + 795 + 164.00) / 1000	=	1.10	K/FT

REVISION DE LA PRESION DE SUELO

ANCHO DE VF EN PIES	15.74 / 12	=	1.31	FT
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO	1.10 / 1.31	=	0.84	KSF
CARGA UNIT. APLICADA AL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.41	KG/CM²
CARGA UNIT. PERMISIBLE DEL SUELO (EN KG/CM²)		=	0.75	KG/CM²
			O.K.	

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO

ANCHO DE LA VIGA INTEGRADA	0.00 M	=	0.00	FT
BRAZO PARA MOMENTO		=	0.66	FT
MOMENTO MAXIMO		=	0.18	K-FT

ANEXO A.2.

COLUMNAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A COLUMNA

COLUMNA C-4 DEL EJE 1a

CARGA APLICADA SOBRE LA VIGA

CARGAS DE TECHO LIVIANO

CM + CVR						=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO				1.00	M	=	3.28	FT
CARGA DISTRIBUIDA	8.64	*	3.28	) /	1000	=	0.03	K/FT

CARGA DE VIGA CORONA

PESO UNITARIO DEL CONCRETO						=	0.00	LB/PIE^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA								
ANCHO						=	8	IN
PERALTE TOTAL						=	8	IN
CANTIDAD DE VIGA						=	1	
CM POR PESO PROPIO	0	*	8	*	8	*	1	/ 144,000 = 0.00 K/FT

PARED DE BLOQUES

PESO				0	KG/M²	=	0.00	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA				0	KG/M²	=	0.00	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	0.00	+	0.00			=	0.00	PSF
ALTURA PROM. DE MAMPOSTERIA SOBRE LA VIGA				0.55	M	=	1.80	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	0.00	*	1.80	) /	1000	=	0.00	K/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO						=	150.00	LB/PIE^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:								
ANCHO						=	8	IN
PERALTE TOTAL						=	12	IN
CANTIDAD DE VIGAS						=	1	
CM POR PESO PROPIO	150	*	8	*	12.00	*	1	/ 144000 = 0.10 K/FT
CARGA DIST.	(	0.03	+	0.00	+	0.00	+	0.10) / 1 = 0.13 K/FT
ANCHO TRIBUTARIO PARA ESTA COLUMNA					5.00	M	=	16.40 FT
CARGA PUNTUAL SOBRE LA COLUMNA						=	2.10	KIPS

DIMENSIONES Y PESO DE UNA COLUMNA

ANCHO	0.20	M	=	0.66	FT
LARGO	0.20	M	=	0.66	FT
PESO UNIT.			=	64.55	LB/FT
ALTURA	3.00	M	=	9.84	FT

Esfuerzos max. aplicados a columna C-4 del eje 1a EEM

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A COLUMNA

COLUMNA C-4 DEL EJE 1a

PESO TOTAL		=	0.64	KIPS
		=		
CARGA AXIAL INCLUYENDO PP DE COL.	fa	=	2.74	KIPS
ESFUERZO PERM. A LA COMPRESION	f _c	=	3.00	KSI
AREA TRASNV. EN PULG.		=	61.97	IN ²
COMP. MAX. PERM.	Fa	=	130.13	KIPS
COEF. SISMICO		=	0.48	
CARGA SISMICA (50% APLIC. A LA COL. RESTO COMO CORTANTE EN PARED)		=	0.66	KIPS
ALTURA DE APLIC. (50% CON EMPOTRE EN EXT. II 3.0 * 0.5 = 1.50 M		=	4.92	FT
MOMENTO POR SISMO EN LA BASE DE LA COLUMNA	fb	=	3.24	K/FT
MOMENTO MAX. RESISTENTE DE DISEÑO (VER DISEÑO DE COLUMNA C	Fb	=	7.33	K/FT
REVISION A FLEXOCOMPRESION	fa/Fa+fb/Fb	=	0.46	< 1
		=	O.K.	

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A COLUMNA

COLUMNA C-7 DEL EJE D

CARGA APLICADA SOBRE LA VIGA

CARGAS DE TECHO LIVIANO

CM + CVR				=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO			1.00	M	=	3.28 FT
CARGA DISTRIBUIDA	8.64	*	3.28	) /	1000	= 0.03 K/FT

CARGA DE VIGA CORONA

PESO UNITARIO DEL CONCRETO	=	150.00	LB/PIE^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA			
ANCHO	=	8	IN
PERALTE TOTAL	=	8	IN
CANTIDAD DE VIGA	=	1	
CM POR PESO PROPIO	157.5	*	8
		*	8
		*	
	1	/	144.000
	=	0.07	K/FT

PARED DE BLOQUES

PESO	228	KG/M²	=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	80	KG/M²	=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	16.36	=	62.98 PSF
ALTURA PROM. DE MAMPOSTERIA SOBRE LA VIGA	0.55	M	=	1.80	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98	*	1.80	) /	1000 = 0.11 K/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO	=	150.00	LB/PIE^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:			
ANCHO	=	8	IN
PERALTE TOTAL	=	10	IN
CANTIDAD DE VIGAS	=	1	
CM POR PESO PROPIO	150 * 8 * 10.00 * 1 / 144000	=	0.08 K/FT
CARGA DIST.	(0.03 + 0.07 + 0.11 + 0.08) / 1	=	0.29 K/FT
ANCHO TRIBUTARIO PARA ESTA COLUMNA	5.00 M	=	16.40 FT
CARGA PUNTUAL SOBRE LA COLUMNA		=	4.79 KIPS

DIMENSIONES Y PESO DE UNA COLUMNA

ANCHO	0.20	M	=	0.66	FT
LARGO	0.30	M	=	0.98	FT
PESO UNIT.			=	96.83	LB/FT
ALTURA	3.80	M	=	12.46	FT

Esfuerzos max. aplicados a columna C-7 del eje D EEM

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A COLUMNA

COLUMNA C-7 DEL EJE D

PESO TOTAL		=	1.21	KIPS
		=		
CARGA AXIAL INCLUYENDO PP DE COL.	fa	=	6.00	KIPS
ESFUERZO PERM. A LA COMPRESION	f _c	=	3.00	KSI
AREA TRASNV. EN PULG.		=	92.95	IN ²
COMP. MAX. PERM.	Fa	=	195.20	KIPS
COEF. SISMICO		=	0.48	
CARGA SISMICA (50% APLIC. A LA COL. RESTO COMO CORTANTE EN PARED)		=	1.44	KIPS
ALTURA DE APLIC. (50% CON EMPOTRE EN EXT. II 3.8 * 0.5 = 1.90 M		=	6.23	FT
MOMENTO POR SISMO EN LA BASE DE LA COLUMNA	fb	=	8.97	K/FT
MOMENTO MAX. RESISTENTE DE DISEÑO (VER DISEÑO DE COLUMNA C	Fb	=	10.99	K/FT
REVISION A FLEXOCOMPRESION	fa/Fa+fb/Fb	=	0.85	< 1
		=	O.K.	

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE LA SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA
COLUMNA C-4 DEL EJE 1a

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	t	=	8.00 IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00 IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	4
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	1/2 IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4 IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.50 IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	8.00 IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.2 IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00 IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2 IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	6.50 IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.4 IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0077
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3 KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40 KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO			
(FI)Mn=(FI)(As*fy*d*(1-0.59*Ro*fy/f'c))/12	(Fi)Mn	=	7.33 K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A VIGA (VER ANALISIS APARTE)		=	3.24 K-FT O.K.

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	8.00 IN
PERALTE TOTAL	=	8.00 IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00 IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0
VARILLA No.	=	4

PROYECTO ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE LA SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA COLUMNA C-7 DEL EJE D

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	t	=	8.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	5	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	5/8	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	3/8	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.69	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	12.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.31	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	6.31	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.62	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0082	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
$(Fi)M_n = (Fi)(As * f_y * d * (1 - 0.59 * Ro * f_y / f'_c)) / 12$	(Fi)M _n	=	10.99	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A VIGA (VER ANALISIS APARTE)		=	8.97	K-FT
			O.K.	

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	12.00	IN
PERALTE TOTAL	=	8.00	IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0	
VARILLA No.	=	5	

ANEXO A.3.
ESTRUCTURA DE TECHO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE CARGAS DE TECHO Y SUS COMBINACIONES

1. CARGAS DE TECHO

CARGA MUERTA :

CUBIERTA:

LAMINA DE ZINC TIPO TROQUEL	15.00	KG/M²	=	3.07	PSF
LAMINA DE ZINC LISO CAL. 24	6.10	KG/M²	=	1.25	PSF
OTROS	2.00	KG/M²	=	0.41	PSF

CIELO FALSO

LAMINAS DE FIBROCEMENTO PRENSADO	7.00	KG/M²	=	1.43	PSF
OTROS	2.00	KG/M²	=	0.41	PSF

PESO DE CUBIERTA MAS CIELO			=	6.56	PSF
PENDIENTE			=	10%	
FACTOR DE CORREC. POR PEND. DEL TECHO			=	1.005	
CARGA MUERTA CORREGIDA POR LA PEND.			=	6.60	PSF

CARGA VIVA:

ARTO. 11 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION 2007 (RNC 07)

UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA	10	KG/M²	=	2.04	PSF
PUNTUAL AL CENTRO DEL CLARO PARA CLAVADORES	100	KG	=	220	LBS.
CLARO DEL CLAVADOR	5	M	=	16.40	FT
SEPARACION ENTRE CLAVADORES	1	M	=	3.28	FT
CARGA PUNTUAL EQUIVALENTE A DISTRIBUIDA			=	4.09	PSF
CARGA VIVA DISTRIBUIDA INCLUYENDO CV PUNTUAL (PARA CLAVADOR)			=	6.13	PSF

CARGA MUERTA MAS CARGA VIVA DISTRIBUIDA

CM + CV (INCLUYENDO CV PUNTUAL)	6.60	+	6.13	=	12.73	PSF
CM + CVR	6.60	+	2.04	=	8.64	PSF

EMPUJE DE VIENTO NORMAL A LA CUBIERTA (Pz):

ZONA No. 1 H<=10m	Po =	44	Kg/m²	=	9.00	PSF
PENDIENTE DEL TECHO EN %		=	124.74	%		
FACTOR DE EMPUJE (K):	BARLOV.	=	0.75			
	SOTAVENTO	=	0.68			
	TOTAL				0.75	
EMPUJE DE VIENTO (P) =	KPo=			=	6.75	PSF
COMPONENTE VERT. DEL EMPUJE Pv=Pcos(atan(Pend.))	Pz			=	4.22	PSF
DE LAS CARGAS ACCIDENTALES VERTICALES, GOBIERNA LA DE VIENTO				=	12.73	PSF

CARGA SISMICA HORIZONTAL (S): C = s*a0

COEFICIENTE SISMICO	C	=	2.20	*	0.2	C	=	0.440
Arto 31 del RNC-07 - Tabla 3 seleccionamos el coeficiente Sismico siguiente: Zona B, Tipo suelo III								= 0.480 Crítico
S = (C.M. + C.V.R.)*C								= 3.80 PSF

CARGAS DE TECHO Y SUS COMBINACIONES, EEM

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE CARGAS DE TECHO Y SUS COMBINACIONES

2. COMBINACIONES DE CARGAS

a) POR MÉTODO DE RESISTENCIA ULTIMA:

$$CU1 = 1.2CM + 1.6CV$$

$$CU2 = 1.2CM + CV + S$$

a) POR MÉTODO DE ESFUERZOS PERMISIBLES:

$$CS1 = CM + CV$$

$$CS2 = CM + CV + 0.71*S$$

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE PERLIN METALICO TIPO P-1 **(CLARO MAX. 4.00m - SAG-RODS EN PUNTOS MEDIOS)**

DATOS BASICOS:

INCLIN. LAT. DE SECCION TRANSV. EN %	Pend. =	10.0 %
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy =	36000 PSI
CARGA VIVA PUNTUAL AL CENTRO DEL CLARO	P =	220 LBS.
FACTOR DE CARGA	=	1.00
CARGA PUNTUAL FACTORIZADA	=	220.00 LBS.
CM + CV DISTRIB., APLICADAS SOBRE EL PERLIN (SIN P.P DEL P-1)	w =	8.64 PSF
FACTOR DE CARGA	=	1.00
CM + CV DIST. FACTORIZADA	=	8.64 PSF
SEPARACION MAX. ENTRE PERLINES 1.00 M	=	3.28 PIES
CLARO CRITICO 4 M	=	13.12 PIES
SAG RODS EN PUNTOS: (M)EDIOS, (T)ERCIOS, (C)UARTOS (S)IN S-R	=	M
DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL PERLIN		
DIMENSIONES: PERALTE	d =	4 PULG.
ANCHO	b =	2 PULG.
ESPESOR	t =	3/32 PULG.
PROPIEDADES: PESO PROPIO (K/PULG.)	wp =	2.6 LBS./PIE
MOD. DE SECC. EN X	Sx =	0.95 PULG.^3
MOD. DE SECC. EN Y	Sy =	0.23 PULG.^3
INERCIA EN Y	Iy =	0.33 PULG.^4

FACTORES PARA COMPONENTES DE CARGAS:

PERPENDICULAR AL EJE FUERTE (EJE X)	ax = COS(ATANG(0.10)) =	1.00
PERPENDICULAR AL EJE DEBIL (EJE Y)	ay = SEN(ATANG(0.10)) =	0.10

CALCULO POR FLEXION:

CALCULO DE ESFUERZO APLICADO EN EJE FUERTE

CARGA VERT. DISTRIB.(INCLUYENDO PESO DEL PERLIN)	w = w+wp =	30.95 LBS./PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. DISTRIB.	Mw = wl^2/10 =	532.67 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. PUNTUAL	Mp = pl/4 =	721.60 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. TOTAL	Mv = Mw+Mp =	1,254.27 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. PARA EJE FUERTE	Mx =	1,248.05 LBS.-PIE
ESF. APLICADO EJE FUERTE	fbx = Mx/Sx =	15,764.82 PSI

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE PERLIN METALICO TIPO P-1 **(CLARO MAX. 4.00m - SAG-RODS EN PUNTOS MEDIOS)**

CALCULO DE ESFUERZO PERMISIBLE EN EJE FUERTE

LONG. NO ARRIOST. LAT. (DISTANCIA ENTRE SAG-ROD)	L =	6.56	PIES
MOMENTO DE INERCIA PORCION A COMP.	$I_{yc} = I_y/2$ =	0.17	PULG.^4
	$L^2S_x/(dI_{yc})$ =	8,919.69	PSI
	$0.36\pi^2 E C_b / F_y$ =	2,911.53	PSI
	$1.8\pi^2 E C_b / F_y$ =	14,557.67	PSI
	$F_{bx} = 2F_y/3 - F_y^2/(5.4\pi^2 E C_b) * L^2 S_x/(dI_{yc})$ =	16,647.43	PSI
	$F_{bx} = 0.6\pi^2 E C_b * dI_{yc}/(L^2 S_x)$ =	19,584.98	PSI
	Fbx A USAR =	16,647.43	PSI

CALCULO DE ESFUERZO APLICADO EN EJE DEBIL

MOMENTO MAX. POR C. DISTRIB., EJE DEBIL	$M_{wy} = w_y L^2/12$ =	11.04	LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR C. PUNTUAL, EJE DEBIL	$M_{py} = p_y L/8$ =	0.00	LBS.-PIE
MOMENTO MAX., EJE DEBIL	$M_y = M_{wy} + M_{py}$ =	11.04	LBS.-PIE
ESF. APLIC E. DEBIL ($S_y = I_y/x_i$, x_i = dist.a c. comp)	$f_{by} = M_y/S_y$ =	576.12	PSI

ESFUERZO PERMISIBLE EN EJE DEBIL

	$F_{by} = 0.75 F_y$ =	27,000.00	PSI
$f_{bx}/F_{bx} =$	15764.8 / 16647 =	0.95	
$f_{by}/F_{by} =$	576.119 / 27000 =	0.02	
$f_{bx}/F_{bx} + f_{by}/F_{by} \leq 1$	0.95 + 0.02 =	0.97	O.K.

DISEÑO POR CORTANTE EN EL ALMA:

SEPARACION DE PATINES	h =	3.81	PULG.
RELACION h/t	h/t =	40.67	
	$547/(F_y)^{1/2}$ =	2,882.94	
FUERZA CORTANTE MAX. APLICADA	$V = (p + w_l) a_x/2$ =	311.45	LBS.
AREA TRANSVERSAL DEL ALMA	ht =	0.36	PULG.^2
ESFUERZOS CORTANTES: APLICADO	$f_v = V/ht$ =	871.37	PSI
PERMISIBLE	$F_v =$	22,426.23	PSI

EL CORTANTE ES RESISTIDO POR EL ALMA

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE PERLIN METALICO TIPO P-2 CON SAG-RODS **(CLARO MAX. 5.00m - SAG-RODS EN UNTOS TERCIOS)**

DATOS BASICOS:

INCLIN. LAT. DE SECCION TRANSV. EN %	Pend. =	10.0 %
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy =	36000 PSI
CARGA VIVA PUNTUAL AL CENTRO DEL CLARO	P =	220 LBS.
FACTOR DE CARGA	=	1.00
CARGA PUNTUAL FACTORIZADA	=	220.00 LBS.
CM + CV DISTRIB., APLICADAS SOBRE EL PERLIN (SIN P.P DEL P-2)	w =	8.64 PSF
FACTOR DE CARGA	=	1.00
CM + CV DIST. FACTORIZADA	=	8.64 PSF
SEPARACION MAX. ENTRE PERLINES 1.00 M	=	3.28 PIES
CLARO CRITICO 5 M	=	16.40 PIES
SAG RODS EN PUNTOS: (M)EDIOS, (T)ERCIOS, (C)UARTOS (S)IN S-R	=	T
DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL PERLIN		
DIMENSIONES: PERALTE	d =	6 PULG.
ANCHO	b =	2 PULG.
ESPESOR	t =	3/32 PULG.
PROPIEDADES: PESO PROPIO (K/PULG.)	wp =	3.35 LBS./PIE
MOD. DE SECC. EN X	Sx =	1.78 PULG.^3
MOD. DE SECC. EN Y	Sy =	0.342 PULG.^3
INERCIA EN Y	Iy =	0.494 PULG.^4

FACTORES PARA COMPONENTES DE CARGAS:

PERPENDICULAR AL EJE FUERTE (EJE X)	ax = COS(ATANG(0.10)) =	1.00
PERPENDICULAR AL EJE DEBIL (EJE Y)	ay = SEN(ATANG(0.10)) =	0.10

CALCULO POR FLEXION:

CALCULO DE ESFUERZO APLICADO EN EJE FUERTE

CARGA VERT. DISTRIB.(INCLUYENDO PESO DEL PERLIN)	w = w+wp =	31.69 LBS./PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. DISTRIB.	Mw = wl ² /10 =	852.31 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. PUNTUAL	Mp = pl/4 =	902.00 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR CARGA VERT. TOTAL	Mv = Mw+Mp =	1,754.31 LBS.-PIE
MOMENTO MAX. PARA EJE FUERTE	Mx =	1,745.61 LBS.-PIE
ESF. APLICADO EJE FUERTE	fbx = Mx/Sx =	11,768.13 PSI

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE PERLIN METALICO TIPO P-2 CON SAG-RODS **(CLARO MAX. 5.00m - SAG-RODS EN UNTOS TERCIOS)**

CALCULO DE ESFUERZO PERMISIBLE EN EJE FUERTE

LONG. NO ARRIOST. LAT. (DISTANCIA ENTRE SAG-ROD)	L =	5.47	PIES
MOMENTO DE INERCIA PORCION A COMP.	$I_{yc} = I_y/2$ =	0.25	PULG.^4
	$L^2 S_x / (d I_{yc})$ =	5,168.68	PSI
	$0.36 \pi^2 E C_b / F_y$ =	2,911.53	PSI
	$1.8 \pi^2 E C_b / F_y$ =	14,557.67	PSI
	$F_{bx} = 2 F_y / 3 - F_y^2 / (5.4 \pi^2 E C_b) * L^2 S_x / (d I_{yc})$ =	19,739.42	PSI
	$F_{bx} = 0.6 \pi^2 E C_b * d I_{yc} / (L^2 S_x)$ =	33,798.20	PSI
	Fbx A USAR =	19,739.42	PSI

CALCULO DE ESFUERZO APLICADO EN EJE DEBIL

MOMENTO MAX. POR C. DISTRIB., EJE DEBIL	$M_{wy} = w_y L^2 / 12$ =	7.85	LBS.-PIE
MOMENTO MAX. POR C. PUNTUAL, EJE DEBIL	$M_{py} = p_y L / 8$ =	29.92	LBS.-PIE
MOMENTO MAX., EJE DEBIL	$M_y = M_{wy} + M_{py}$ =	37.77	LBS.-PIE
ESF. APLIC E. DEBIL ($S_y = I_y / x_i$, x_i = dist.a c. comp)	$f_{by} = M_y / S_y$ =	1,325.27	PSI

ESFUERZO PERMISIBLE EN EJE DEBIL

	$F_{by} = 0.75 F_y$ =	27,000.00	PSI
$f_{bx} / F_{bx} =$	11768.1 / 19739 =	0.60	
$f_{by} / F_{by} =$	1325.27 / 27000 =	0.05	
$f_{bx} / F_{bx} + f_{by} / F_{by} \leq 1$	0.60 + 0.05 =	0.65	O.K.

DISEÑO POR CORTANTE EN EL ALMA:

SEPARACION DE PATINES	h =	5.81	PULG.
RELACION h/t	h/t =	62.00	
	$547 / (F_y)^{1/2}$ =	2,882.94	
FUERZA CORTANTE MAX. APLICADA	$V = (p + w_l) a_x / 2$ =	368.02	LBS.
AREA TRANSVERSAL DEL ALMA	ht =	0.54	PULG.^2
ESFUERZOS CORTANTES: APLICADO	$f_v = V / ht$ =	675.36	PSI
PERMISIBLE	$F_v =$	14,709.68	PSI

EL CORTANTE ES RESISTIDO POR EL ALMA

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE VIGA DE METALICA DE TECHO TIPO VM-1

DISTANCIAS ENTRE APOYOS

PENDIENTE DEL TECHO 10.0%		=	0.10
HORIZONTAL	2.00 MTS.	=	6.56 FT
VERTICAL	0.20 MTS.	=	0.66 FT
LONGITUD REAL SIN SOPORTE DE LA VIGA-FLEXION HORIZONTAL	L	=	6.59 FT

CARGA VERTICAL APLICADA A VIGA

C.M. + C.V. DISTRIB. (INC. PESO PROPIO DEL PERLIN):		=	9.43 PSF
ANCHO TRIBUTARIO MAXIMO	2.50 MTS.	=	8.20 FT
CARGA DISTRIBUIDA EN EL CLARO	9.43 * 8.20	=	77.36 LB/FT
PESO PROPIO DE VIGA (SECC. CAJON DE 4"x4"x1/8")		=	6.21 LB/FT
TOTAL CARGA DISTRIBUIDA	w	=	83.57 LB/FT
CARGA VIVA PUNTUAL	200.00 KG	=	440.00 LBS.
CARGA DISTRIBUIDA DE CV EN EL CLARO		=	66.74 LB/FT

MOMENTOS MAXIMOS APLICADOS A VIGA

MOMENTO POR CARGA DISTRIBUIDA (w*L ² /8)	=	454.05 LB-FT
MOMENTO POR CARGA VIVA PUNTUAL (CV _{puntual} *L/4)	=	725.20 LB-FT
MOMENTO MAXIMO	=	1,179.25 LB-FT
FACTOR DE CARGAS SEGUN METODO DE DISEÑO	=	1.00

MOMENTO PARA DISEÑO

MOMENTO TOTAL FACTORIZADO	=	1,179.25 LB-FT
MOMENTO DE DISEÑO EN KIPS POR PIE	=	1.18 K-FT

REVISION DE LA SECCION METALICA A US_l (SECC. CAJON DE 4"x4"x1/8")

	Fy	=	36.00 KSI
ESFUERZO PERMISIBLE POR FLEXION	Fbx=0.6Fy	=	21.6 KSI
MODULO DE SECCION REQUERIDO	Sx = M/Fbx	=	0.66 IN ³
MODULO DE SECCION DE LA VIGA	Sx	=	2.24 IN ³
FACTOR DE SEGURIDAD	F	=	3.42

LA SECCION DE PRUEBA ES SATISFACTORIA POR FLEXION

REVISION POR DEFLEXION

CLARO (EN PULG.)		=	79.11 IN
DEFLEXION MAX. PERM. dp=L/360		=	0.220 IN
INERCIA DE LA SECCION DE PRUEBA	Ix	=	4.47 IN ⁴
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	E	=	29,500,000 PSI

DEFLEXION REAL PARA CARGAS DISTRIBUIDAS:

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE VIGA DE METALICA DE TECHO TIPO VM-2

DISTANCIAS ENTRE APOYOS

PENDIENTE DEL TECHO 10.0%		=	0.10
HORIZONTAL	3.93 MTS.	=	12.87 FT
VERTICAL	0.39 MTS.	=	1.29 FT
LONGITUD REAL SIN SOPORTE DE LA VIGA-FLEXION HORIZONTAL	L	=	12.94 FT

CARGA VERTICAL APLICADA A VIGA

C.M. + C.V. DISTRIB. (INC. PESO PROPIO DEL PERLIN):		=	9.66 PSF
ANCHO TRIBUTARIO MAXIMO	5.00 MTS.	=	16.40 FT
CARGA DISTRIBUIDA EN EL CLARO	9.66 * 16.40	=	158.45 LB/FT
PESO PROPIO DE VIGA (SECC. CAJON DE 4"x6"x1/8")		=	7.81 LB/FT
TOTAL CARGA DISTRIBUIDA	w	=	166.26 LB/FT
CARGA VIVA PUNTUAL	200.00 KG	=	440.00 LBS.
CARGA DISTRIBUIDA DE CV EN EL CLARO		=	34.01 LB/FT

MOMENTOS MAXIMOS APLICADOS A VIGA

MOMENTO POR CARGA DISTRIBUIDA (w*L ² /8)	=	3,478.85 LB-FT
MOMENTO POR CARGA VIVA PUNTUAL (CV _{puntual} *L/4)	=	1,423.20 LB-FT
MOMENTO MAXIMO	=	4,902.05 LB-FT
FACTOR DE CARGAS SEGUN METODO DE DISEÑO	=	1.00

MOMENTO PARA DISEÑO

MOMENTO TOTAL FACTORIZADO	=	4,902.05 LB-FT
MOMENTO DE DISEÑO EN KIPS POR PIE	=	4.90 K-FT

REVISION DE LA SECCION METALICA A US_l (SECC. CAJON DE 4"x6"x1/8")

	Fy	=	36.00 KSI
ESFUERZO PERMISIBLE POR FLEXION	Fbx=0.6Fy	=	21.6 KSI
MODULO DE SECCION REQUERIDO	Sx = M/Fbx	=	2.72 IN ³
MODULO DE SECCION DE LA VIGA	Sx	=	3.90 IN ³
FACTOR DE SEGURIDAD	F	=	1.43

LA SECCION DE PRUEBA ES SATISFACTORIA POR FLEXION

REVISION POR DEFLEXION

CLARO (EN PULG.)		=	155.26 IN
DEFLEXION MAX. PERM. dp=L/360		=	0.431 IN
INERCIA DE LA SECCION DE PRUEBA	Ix	=	11.70 IN ⁴
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	E	=	29,500,000 PSI

DEFLEXION REAL PARA CARGAS DISTRIBUIDAS:

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE VIGA DE METALICA DE TECHO TIPO VM-3

DISTANCIAS ENTRE APOYOS

PENDIENTE DEL TECHO 10%		=	0.10
HORIZONTAL	5.00 MTS.	=	16.40 FT
VERTICAL	0.50 MTS.	=	1.64 FT
LONGITUD REAL SIN SOPORTE DE LA VIGA-FLEXION HORIZONTAL	L	=	16.48 FT

CARGA VERTICAL APLICADA A VIGA

C.M. + C.V. DISTRIB. (INC. PESO PROPIO DEL PERLIN):		=	9.66 PSF
ANCHO TRIBUTARIO MAXIMO	5.00 MTS.	=	16.40 FT
CARGA DISTRIBUIDA EN EL CLARO	9.66 * 16.40	=	158.45 LB/FT
PESO PROPIO DE VIGA (SECC. CAJON DE 4"x6"x3/16")		=	8.62 LB/FT
TOTAL CARGA DISTRIBUIDA	w	=	167.06 LB/FT
CARGA VIVA PUNTUAL	200.00 KG	=	440.00 LBS.
CARGA DISTRIBUIDA DE CV EN EL CLARO		=	26.70 LB/FT

MOMENTOS MAXIMOS APLICADOS A VIGA

MOMENTO POR CARGA DISTRIBUIDA (w*L ² /8)	=	5,672.76 LB-FT
MOMENTO POR CARGA VIVA PUNTUAL (CV _{puntual} *L/4)	=	1,813.00 LB-FT
MOMENTO MAXIMO	=	7,485.75 LB-FT
FACTOR DE CARGAS SEGUN METODO DE DISEÑO	=	1.00

MOMENTO PARA DISEÑO

MOMENTO TOTAL FACTORIZADO	=	7,485.75 LB-FT
MOMENTO DE DISEÑO EN KIPS POR PIE	=	7.49 K-FT

REVISION DE LA SECCION METALICA A US (SECC. CAJON DE 4"x6"x3/16")

	Fy	=	36.00 KSI
ESFUERZO PERMISIBLE POR FLEXION	Fbx=0.6Fy	=	21.6 KSI
MODULO DE SECCION REQUERIDO	Sx = M/Fbx	=	4.16 IN3
MODULO DE SECCION DE LA VIGA	Sx	=	6.05 IN3
FACTOR DE SEGURIDAD	F	=	1.45

LA SECCION DE PRUEBA ES SATISFACTORIA POR FLEXION

REVISION POR DEFLEXION

CLARO (EN PULG.)		=	197.78 IN
DEFLEXION MAX. PERM. dp=L/360		=	0.549 IN
INERCIA DE LA SECCION DE PRUEBA	Ix	=	18.14 IN4
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	E	=	29,500,000 PSI

DEFLEXION REAL PARA CARGAS DISTRIBUIDAS:

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE VIGA DE METALICA DE TECHO TIPO VM-3

DISTANCIAS ENTRE APOYOS

PENDIENTE DEL TECHO 10%		=	0.10
HORIZONTAL	5.55 MTS.	=	18.21 FT
VERTICAL	0.28 MTS.	=	0.91 FT
LONGITUD REAL SIN SOPORTE DE LA VIGA-FLEXION HORIZONTAL	L	=	18.23 FT

CARGA VERTICAL APLICADA A VIGA

C.M. + C.V. DISTRIB. (INC. PESO PROPIO DEL PERLIN):		=	9.66 PSF
ANCHO TRIBUTARIO MAXIMO	5.00 MTS.	=	16.40 FT
CARGA DISTRIBUIDA EN EL CLARO	9.66 * 16.40	=	158.45 LB/FT
PESO PROPIO DE VIGA (SECC. CAJON DE 4"x6"x3/16")		=	8.62 LB/FT
TOTAL CARGA DISTRIBUIDA	w	=	167.06 LB/FT
CARGA VIVA PUNTUAL	200.00 KG	=	440.00 LBS.
CARGA DISTRIBUIDA DE CV EN EL CLARO			24.14 LB/FT

MOMENTOS MAXIMOS APLICADOS A VIGA

MOMENTO POR CARGA DISTRIBUIDA (w*L ² /8)	=	6,940.00 LB-FT
MOMENTO POR CARGA VIVA PUNTUAL (CV _{puntual} *L/4)	=	2,005.30 LB-FT
MOMENTO MAXIMO	=	8,945.31 LB-FT
FACTOR DE CARGAS SEGUN METODO DE DISEÑO	=	1.00

MOMENTO PARA DISEÑO

MOMENTO TOTAL FACTORIZADO	=	8,945.31 LB-FT
MOMENTO DE DISEÑO EN KIPS POR PIE	=	8.95 K-FT

REVISION DE LA SECCION METALICA A US (SECC. CAJON DE 4"x6"x3/16")

	Fy	=	36.00 KSI
ESFUERZO PERMISIBLE POR FLEXION	Fbx=0.6Fy	=	21.6 KSI
MODULO DE SECCION REQUERIDO	Sx = M/Fbx	=	4.97 IN3
MODULO DE SECCION DE LA VIGA	Sx	=	6.05 IN3
FACTOR DE SEGURIDAD	F	=	1.22

LA SECCION DE PRUEBA ES SATISFACTORIA POR FLEXION

REVISION POR DEFLEXION

CLARO (EN PULG.)		=	218.76 IN
DEFLEXION MAX. PERM. dp=L/360		=	0.608 IN
INERCIA DE LA SECCION DE PRUEBA	Ix	=	18.14 IN4
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	E	=	29,500,000 PSI

DEFLEXION REAL PARA CARGAS DISTRIBUIDAS:

ANEXO A.4.

VIGAS

PROYECTO ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES MEMORIA DE CALCULOS

DISEÑO DE VIGA INTERMEDIA VC-2 TIPICA

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	H	=	8.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	3	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	3/8	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.44	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	6.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.11	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	6.56	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.22	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0056	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
$(F_i)M_n = (F_i)(A_s * f_y * d * (1 - 0.59 * R_o * f_y / f'_c)) / 12$	(F _i)M _n	=	4.14	K-FT
MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA (VER CALCULO APARTE)		=	3.35	K-FT
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS		=	1.00	
MOMENTO ULTIMO		=	3.35	
	4.14	>	3.35	O.K.

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO = 6.00 IN

PERALTE TOTAL = 8.00 IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR = 1

SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS = 0.00 IN

CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA = 2.0

VARILLA No. = 3

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA INTERMEDIA
DEBIDO A LA CARGA SISMICA

VIGA VC-2 TIPICA

CARGA MUERTA TRIBUTARIA PARA SISMO

PORCION TRIBUTARIA DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	200	KG/M ²				40.90	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CAR	40	KG/M ²	=			8.18	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	40.90	+	8.18	=		49.08	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA TRIBUTARIA PARA SISMO	1.30	M	=			4.26	FT
CM DE PARED TRIBUTARIA PARA SISMO	49.08	*	4.26	=		209.27	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO						=	150.00	LB/FT ³
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:								
ANCHO						=	6	IN
PERALTE TOTAL						=	8	IN
CM POR PESO PROPIO	150	*	6	*	8.00	/	144	= 50.00 LB/FT

TOTAL CM PARA SISMO	209.27	+	50	/	1000	=	0.259	K/FT
PROPORCION DE CARGA APLICADO A LA VIGA (RESTO A LA COL.)						=	1.00	
CARGA SE APLICA A LA VIGA						=	0.259	K/FT

CONVERSION DE CARGA VERTICAL A CARGA SISMICA HORIZONTAL

COEFICIENTE SISMICO (VER CLASIFICACION Y CARGAS)						=	0.480	
CARGA SISMICA HORIZ. QUE TRIBUTA EN VIGA COR	0.480	*	0.259	=			0.12	K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS				=			1.00	
CARGA SISMICA HORIZ. FACTORIZADA	0.12	*	1	=			0.12	K/FT

MOMENTO MAXIMO POR CARGA SISMICA

CLARO DE LA VIGA		=	5	M		=	16.40	FT
MOMENTO MAXIMO (VIGA CONTINUA)	0.12	*	16.4	² /	10	=	3.35	K-FT

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

DISEÑO DE VIGA INTERMEDIA VC-3 TIPICA

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	H	=	8.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	4	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	1/2	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.50	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	6.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.2	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	6.50	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.4	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0103	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
(FI)Mn=(FI)(As*fy*d*(1-0.59*Ro*fy/f'c))/12	(Fi)Mn	=	7.17	K-FT
MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA (VER CALCULO APARTE)		=	2.31	K-FT
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS		=	1.00	
MOMENTO ULTIMO		=	2.31	
	7.17	>	2.31	O.K.

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO = 6.00 IN

PERALTE TOTAL = 8.00 IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR = 1

SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS = 0.00 IN

CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA = 2.0

VARILLA No. = 4

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA INTERMEDIA
DEBIDO A LA CARGA SISMICA

VIGA VC3 TIPICA

CARGA MUERTA TRIBUTARIA PARA SISMO

PORCION TRIBUTARIA DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	200	KG/M ²							40.90	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CAR	40	KG/M ²				=			8.18	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	40.90	+	8.18			=			49.08	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA TRIBUTARIA PARA SISMO	0.80	M				=			2.62	FT
CM DE PARED TRIBUTARIA PARA SISMO	49.08	*	2.62			=			128.78	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO						=			150.00	PSI
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:										
ANCHO						=			6	IN
PERALTE TOTAL						=			8	IN
CM POR PESO PROPIO	150	*	6	*	8.00	/	144	=	50.00	LB/FT
TOTAL CM PARA SISMO	128.78	+	50	/	1000	=			0.179	K/FT
PROPORCION DE CARGA APLICADO A LA VIGA (RESTO A LA COL.)						=			1.00	
CARGA SE APLICA A LA VIGA						=			0.179	K/FT

CONVERSION DE CARGA VERTICAL A CARGA SISMICA HORIZONTAL

COEFICIENTE SISMICO (VER CLASIFICACION Y CARGAS)						=			0.480	
CARGA SISMICA HORIZ. QUE TRIBUTA EN VIGA COR	0.480	*	0.179			=			0.09	K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS						=			1.00	
CARGA SISMICA HORIZ. FACTORIZADA	0.09	*	1			=			0.09	K/FT

MOMENTO MAXIMO POR CARGA SISMICA

CLARO DE LA VIGA						=	5	M		16.40	FT
MOMENTO MAXIMO (VIGA CONTINUA (	0.09		16.4	²	/	10	=			2.31	K-FT

PROYECTO

ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES

MEMORIA DE CALCULOS

DISEÑO DE VIGA INTERMEDIA VC4 TIPICA

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	H	=	8.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	4	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	1/2	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.50	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	8.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.2	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	6.50	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.4	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0077	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
$(F_i)M_n = (F_i)(A_s * f_y * d * (1 - 0.59 * R_o * f_y / f'_c)) / 12$	(F _i)M _n	=	7.33	K-FT
MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA (VER CALCULO APARTE)		=	4.11	K-FT
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS		=	1.00	
MOMENTO ULTIMO		=	4.11	
	7.33	>	4.11	OK

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	8.00	IN
PERALTE TOTAL	=	8.00	IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0	
VARILLA No.	=	4	

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE MOMENTO MAXIMO APLICADO A VIGA INTERMEDIA
DEBIDO A LA CARGA SISMICA

VIGA VC-4

CARGA MUERTA TRIBUTARIA PARA SISMO

CARGAS DE TECHO

CM + CVR DE TECHO		=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO	3.2 M	=	10.50	FT
CARGA DISTRIBUIDA DE TECHO	8.64 * 10.50	=	90.70	LB/FT

PORCION TRIBUTARIA DE MAMPOSTERIA (BLOQUES Y REPELLO):

PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	200 KG/M ²		40.90	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CAR	40 KG/M ²	=	8.18	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	40.90 + 8.18	=	49.08	PSF
ALTURA DE MAMPOSTERIA TRIBUTARIA PARA SISMO	1.00 M	=	3.28	FT
CM DE PARED TRIBUTARIA PARA SISMO	49.08 * 3.28	=	160.98	LB/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO		=	150.00	LB/FT ³
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:				
ANCHO		=	8	IN
PERALTE TOTAL		=	8	IN
CM POR PESO PROPIO	150 * 8 * 8.00 / 144	=	66.67	LB/FT
TOTAL CM PARA SISMO	90.70 + 160.98 + 66.67 / 1000	=	0.318	K/FT
PROPORCION DE CARGA APLICADO A LA VIGA (RESTO A LA COL.)		=	1.00	
CARGA SE APLICA A LA VIGA		=	0.318	K/FT

CONVERSION DE CARGA VERTICAL A CARGA SISMICA HORIZONTAL

COEFICIENTE SISMICO (VER CLASIFICACION Y CARGAS)		=	0.480	
CARGA SISMICA HORIZ. QUE TRIBUTA EN VIGA COR	0.480 * 0.318	=	0.15	K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS		=	1.00	
CARGA SISMICA HORIZ. FACTORIZADA	0.15 * 1	=	0.15	K/FT

MOMENTO MAXIMO POR CARGA SISMICA

CLARO DE LA VIGA	=	5	M	=	16.40	FT		
MOMENTO MAXIMO (VIGA CONTINUA (0.15	*	16.4	² /	10	=	4.11	K-FT

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A VIGA AEREA DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES

VIGA VC-5 DEL EJE D

CARGA APLICADA SOBRE LA VIGA

CARGAS DE TECHO LIVIANO

CM + CVR				=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO		1.00	M	=	3.28	FT
CARGA DISTRIBUIDA	8.64	*	3.28	) /	1000	= 0.03 K/FT

CARGA DE VIGA CORONA

PESO UNITARIO DEL CONCRETO	=	150.00	E^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA			
ANCHO	=	8	IN
PERALTE TOTAL	=	8	IN
CANTIDAD DE VIGA	=	1	
CM POR PESO PROPIO	150 * 8.00 * 8 * 1 / 144000	=	0.07 K/FT

PARED DE BLOQUES

PESO	228	KG/M²	=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	80	KG/M²	=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	16.36	=	62.98 PSF
ALTURA PROM. DE MAMPOSTERIA SOBRE LA VIGA	0.55	M	=	1.80	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98	*	1.80	) /	1000 = 0.11 K/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

										LB/PI
PESO UNITARIO DEL CONCRETO										= 150.00 E^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:										
ANCHO										= 8 IN
PERALTE TOTAL										= 10 IN
CANTIDAD DE VIGAS										= 1
CM POR PESO PROPIO	150.00	*	8	*	10.00	*	1	/	144000	= 0.08 K/FT
CARGA TOTAL DIS' (	0.03	+	0.07	+	0.11	+	0.08	) /	1	= 0.29 K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS										= 1.40
CARGA DISTRIBUIDA FACTORIZADA										0.292 * 1.4 = 0.41 K/FT

MOMENTO MAXIMO APLICADO

CLARO DE LA VIGA	=	5	M	=	16.40	FT
MOMENTO POR C. DIST. (wl ² /10)	0.41	*	16.40	² /	10	= 10.99 K-FT
MOMENTO POR C. PUNTUAL	0.00	*	16.40	/	4.00	= 0.00 K-FT
MOMENTO TOTAL			10.99	+	0.00	= 10.99 K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A UNA DE LAS VIGAS						= 10.99 K-FT

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE LA SECCION TRANSVERSAL DE VIGA AEREA
VIGA VC-5 DEL EJE D

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	t	=	10.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	5	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	5/8	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	3/8	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.69	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	8.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.31	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	8.31	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.62	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0093	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
(FI)Mn=(FI)(As*fy*d*(1-0.59*Ro*fy/f'c))/12	(Fi)Mn	=	14.33	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A VIGA (VER ANALISIS APARTE)		=	10.99	K-FT
			O.K.	

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	8.00	IN
PERALTE TOTAL	=	10.00	IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0	
VARILLA No.	=	5	

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A VIGA AEREA
DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES

VIGA VC-6 DEL EJE 1a

CARGA APLICADA SOBRE LA VIGA

CARGAS DE TECHO LIVIANO

CM + CVR								=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO					0.00	M		=	0.00	FT
CARGA DISTRIBUIDA	8.64	*	0.00	) /	1000			=	0.00	K/FT

CARGA DE VIGA CORONA

PESO UNITARIO DEL CONCRETO								=	0.00	PSF
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA										
ANCHO	0.00	*	0.00	) /	1000			=	8	K/FT
PERALTE TOTAL								=	8	IN
CANTIDAD DE VIGA								=	1	IN
CM POR PESO PROPIO	150	*	8.00	*	8	* 1	/	144000	=	0.00 K/FT

PARED DE BLOQUES

PESO				228	KG/M²			=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA				80	KG/M²			=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO				46.62	+	16.36		=	62.98	PSF
ALTURA PROM. DE MAMPOSTERIA SOBRE LA VIGA				0.00	M			=	0.00	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98	*	0.00	) /	1000			=	0.00	K/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

										LB/PI
PESO UNITARIO DEL CONCRETO								=	150.00	E^3
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:										
ANCHO								=	8	IN
PERALTE TOTAL								=	12	IN
CANTIDAD DE VIGAS								=	1	
CM POR PESO PROPIO	150	*	8	*	12.00	*	1	/	144000	= 0.10 K/FT
CARGA TOTAL DIS' (	0.00	+	0.00	+	0.00	+	0.10	) /	1	= 0.10 K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS								=	1.40	
CARGA DISTRIBUIDA FACTORIZADA						0.100	*	1.4	=	0.14 K/FT

MOMENTO MAXIMO APLICADO

CLARO DE LA VIGA						5	M	=	16.40	FT
MOMENTO POR C. DIST. (wl²/10)	0.14	*	16.40	² /	10			=	3.77	K-FT
MOMENTO POR C. PUNTUAL	0.00	*	16.40	/	4.00			=	0.00	K-FT
MOMENTO TOTAL			3.77	+	0.00			=	3.77	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A UNA DE LAS VIGAS								=	3.77	K-FT

Cargas Verticales en Viga aérea VC-6 del eje 1a - EEM

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE LA SECCION TRANSVERSAL DE VIGA AEREA **VIGA VC-6 DEL EJE 1a**

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	t	=	12.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	4	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	1/2	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.50	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	8.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.2	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	10.50	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.4	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0048	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
(FI)Mn=(FI)(As*fy*d*(1-0.59*Ro*fy/f'c))/12	(Fi)Mn	=	12.13	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A VIGA (VER ANALISIS APARTE)		=	3.77	K-FT
			O.K.	

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	8.00	IN
PERALTE TOTAL	=	12.00	IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0	
VARILLA No.	=	4	

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE ESFUERZOS MAXIMO APLICADO A VIGA AEREA
DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES

VIGA VC-6 DEL EJE C

CARGA APLICADA SOBRE LA VIGA

CARGAS DE TECHO LIVIANO

CM + CVR										=	8.64	PSF
ANCHO TRIBUTARIO						1.15	M			=	3.77	FT
CARGA DISTRIBUIDA	8.64	*				3.77	) /	1000		=	0.03	K/FT

CARGA DE VIGA CORONA

PESO UNITARIO DEL CONCRETO										=	0.00	PSF
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA												
ANCHO	0.00	*				0.00	) /	1000		=	8	K/FT
PERALTE TOTAL										=	8	IN
CANTIDAD DE VIGA										=	1	IN
CM POR PESO PROPIO	150	*	8.00	*	8	*	1	/	144000	=	0.00	K/FT

PARED DE BLOQUES

PESO						228	KG/M ²			=	46.62	PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA						80	KG/M ²			=	16.36	PSF
PESO DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO						46.62	+	16.36		=	62.98	PSF
ALTURA PROM. DE MAMPOSTERIA SOBRE LA VIGA						0.00	M			=	0.00	FT
CM DE PARED SOBRE LA VIGA	62.98	*				0.00	) /	1000		=	0.00	K/FT

PESO PROPIO DE LA VIGA:

PESO UNITARIO DEL CONCRETO										=	150.00	LB/PIE
DIMENSIONES DE LA SECCION TRANSV. DE LA VIGA:												
ANCHO										=	8	IN
PERALTE TOTAL										=	12	IN
CANTIDAD DE VIGAS										=	1	
CM POR PESO PROPIO	150	*	8	*	12.00	*	1	/	144000	=	0.10	K/FT
CARGA TOTAL DIS' (	0.03	+	0.00	+	0.00	+	0.10	) /	1	=	0.13	K/FT
FACTOR DE COMBINACION DE CARGAS										=	1.40	
CARGA DISTRIBUIDA FACTORIZADA						0.133	*	1.4		=	0.19	K/FT

MOMENTO MAXIMO APLICADO

CLARO DE LA VIGA							5	M		=	16.40	FT
MOMENTO POR C. DIST. (wl ² /10)	0.19	*				16.40	² /	10		=	4.99	K-FT
MOMENTO POR C. PUNTUAL	0.00	*				16.40	/	4.00		=	0.00	K-FT
MOMENTO TOTAL						4.99	+	0.00		=	4.99	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A UNA DE LAS VIGAS										=	4.99	K-FT

Cargas Verticales en Viga aérea VC-6 del eje C - EEM

PROYECTO **ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES** **MEMORIA DE CALCULOS**

CALCULO DE LA SECCION TRANSVERSAL DE VIGA AEREA **VIGA VC-6 EL EJE C**

DEFINICION GEOMETRICA DE LA SECCION DE PRUEBA

PERALTE DE LA SECCION DE PRUEBA	t	=	12.00	IN
RECUBRIMIENTO DE CONCRETO AL REFUERZO PRINCIPAL	r	=	1.00	IN
NUMERO DE VARILLA DE ACERO DE PRUEBA	No.	=	4	
DIAMETRO DEL ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	β	=	1/2	IN
DIAMETRO DEL ESTRIBO		=	1/4	IN
DISTANCIA DESDE EL EJE DEL REF. A LA CARA PROXIMA DE CONC.	d'	=	1.50	IN
ANCHO DE LA SECCION DE PRUEBA	b	=	8.00	IN

CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LA SECCION DE PRUEBA

AREA TRANSV. DE UNA VARILLA DE ACERO DE REFUERZO DE PRUEBA	Asu	=	0.2	IN ²
CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR		=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS		=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA		=	2.0	
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR EN ZONA A TENSION	E	=	2	IN
PERALTE NETO DE LA SECCION	d	=	10.50	IN
AREA TRANSV. DEL ACERO DE REF. DE PRUEBA	As	=	0.4	IN ²
PORCENTAJE DE ACERO DE REFUERZO	Ro	=	0.0048	
ESFUERZO DE COMPRESION DEL CONCRETO A USAR	F'c	=	3	KSI
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO A USAR	Fy	=	40	KSI
FACTOR DE REDUCCION PARA FLEXION	Fi	=	0.90	
MOMENTO RESISTENTE DE DISEÑO				
(FI)Mn=(FI)(As*fy*d*(1-0.59*Ro*fy/f'c))/12	(Fi)Mn	=	12.13	K-FT
MOMENTO ULTIMO APLICADO A VIGA (VER ANALISIS APARTE)		=	4.99	K-FT
			O.K.	

USAR SECCION DE:

DIMENSIONES:

ANCHO	=	8.00	IN
PERALTE TOTAL	=	12.00	IN

REFUERZOS EN ZONA A TENSION:

CANTIDAD DE CAPAS DE VARILLAS DE REFUERZO A USAR	=	1	
SEPARACION ENTRE EJES DE CAPAS	=	0.00	IN
CANTIDAD DE VARILLAS A USAR POR CAPA	=	2.0	
VARILLA No.	=	4	

ANEXO A.5.

PAREDES

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE A

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED							20.20	M			=		66.26	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC							4.60	M			=		15.09	FT
AREA TOTAL							66.26	*	15.09		=		999.67	FT²
AREA DE BOQUETES IGUALES:														
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES											=		2.00	
ANCHO							1.47	M			=		4.82	FT
ALTURA							1.00	M			=		3.28	FT
AREA TOTAL	2.00		*				4.82	*	3.28		=		31.63	FT²
AREA DE BOQUETES IGUALES:														
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES											=		2.00	
ANCHO							1.30	M			=		4.26	FT
ALTURA							1.00	M			=		3.28	FT
AREA TOTAL	2.00		*				4.26	*	3.28		=		27.97	FT²
AREA DE BOQUETES IGUALES:														
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES											=		2.00	
ANCHO							1.20	M			=		3.94	FT
ALTURA							1.00	M			=		3.28	FT
AREA TOTAL	2.00		*				3.94	*	3.28		=		25.82	FT²
AREA DE BOQUETES IGUALES:														
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES											=		1.00	
ANCHO							1.00	M			=		3.28	FT
ALTURA							0.40	M			=		1.31	FT
AREA TOTAL	1.00		*				3.28	*	1.31		=		4.30	FT²
AREA DE BOQUETES IGUALES:														
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES											=		0.00	
ANCHO							0.00	M			=		0.00	FT
ALTURA							0.00	M			=		0.00	FT
AREA TOTAL	0.00		*				0.00	*	0.00		=		0.00	FT²
AREA TOTAL DE BOQUETES	31.63		+	27.97		+	25.82		+	4.30		+	0.00	= 89.73 FT²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO							999.67		-	89.73		=	909.95	FT²
AREA NETA DE PARED SOLIDA														
										909.95		=	909.95	FT²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.45	M	=	4.76	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.03	M	=	3.38	FT
AREA	4.76	*	3.38	=	16.07 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE A Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS.

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE A

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.45	M		=	4.76 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.76	*	0.66 = 9.36 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.03	M		=	3.38 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.38	*	0.66 = 4.43 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS			9.36	+	4.43 = 13.79 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.			13.79	/	16.07 = 0.86
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	909.95	-	781.08	=	128.86 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	909.95	*	0.86	=	781.08 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR = 0.20	228	KG/M²		=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	40	KG/M²		=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	8.18	=	54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR	480.00	KG/M²		=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	128.86	*	54.80	/	1,000.00 = 7.06 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	781.08	*	98.16	/	1,000.00 = 76.67 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED			7.06	+	76.67 = 83.73 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	3.20	M		=	10.50 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	10.50	=	90.70 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	20.20	M		=	66.26 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	90.70	*	66.26	/	1,000.00 = 6.01 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	83.73	+	6.01	=	89.74 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	89.74	*	0.370	=	33.20 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	33.20	*	1.10	=	36.52 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	36.52	*	0.10	=	3.65 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	36.52	+	3.65	=	40.18 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE A Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS.

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

**CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE A**

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.	
5	C-4	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	7.00	11.45 K	8.00 IN	8.00 IN	320.00 IN²
4	C-5	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	7.00	20.62 K	8.00 IN	8.00 IN	256.00 IN²
1	C-2	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	5.00	1.64 K	6.00 IN	8.00 IN	48.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =							33.71 K	AREA TOTAL =		624.00 IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c=2RAIZ(f'cbd)$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO 624 * 109.54 / 1,000.00 = 68.36 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO = 33.71 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL 68.36 + 33.71 = **102.06 KIPS**

CORTANTE TOTAL A RESISTIR **102.06** > **40.18** KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE B

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			5.20	M	=			17.06	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			3.80	M	=			12.46	FT
AREA TOTAL			17.06	*		12.46	=	212.59	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:									
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=			1.00	
ANCHO			0.93	M	=			3.05	FT
ALTURA			2.77	M	=			9.09	FT
AREA TOTAL	1.00	*	3.05	*		9.09	=	27.71	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:									
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=			0.00	
ANCHO			1.30	M	=			4.26	FT
ALTURA			1.00	M	=			3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	4.26	*		3.28	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:									
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=			0.00	
ANCHO			1.20	M	=			3.94	FT
ALTURA			1.00	M	=			3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.94	*		3.28	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:									
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=			0.00	
ANCHO			1.00	M	=			3.28	FT
ALTURA			0.40	M	=			1.31	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.28	*		1.31	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:									
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=			0.00	
ANCHO			0.00	M	=			0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=			0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*		0.00	=	0.00	FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	27.71	+	0.00	+		0.00	+	0.00	= 27.71 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			212.59	-		27.71	=	184.87	FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA									
						184.87	=	184.87	FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.50	M	=	4.92	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.00	M	=	3.28	FT
AREA	4.92	*	3.28	=	16.14 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE B Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE B

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO		1.50	M	=	4.92 FT
PERALTE PROMEDIO		0.20	M	=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.92	*	0.66 = 9.68 FT ²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO		1.00	M	=	3.28 FT
PERALTE PROMEDIO		0.20	M	=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.28	*	0.66 = 4.30 FT ²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS			9.68	+	4.30 = 13.99 FT ²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.			13.99	/	16.14 = 0.87
AREA DE BLOQUES Y REPELLO			184.87	-	160.22 = 24.65 FT ²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO			184.87	*	0.87 = 160.22 FT ²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	ESPEJOR = 0.15		200	KG/M ²	= 40.90 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA			40	KG/M ²	= 8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO			40.90	+	8.18 = 49.08 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR			360.00	KG/M ²	= 73.62 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	24.65	*	49.08	/	1,000.00 = 1.21 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	160.22	*	73.62	/	1,000.00 = 11.80 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED			1.21	+	11.80 = 13.00 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED			0.00	M	= 0.00 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED			8.64	*	0.00 = 0.00 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED			5.20	M	= 17.06 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	0.00	*	17.06	/	1,000.00 = 0.00 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED			13.00	+	0.00 = 13.00 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO			13.00	*	0.370 = 4.81 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)			4.81	*	1.10 = 5.29 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD			5.29	*	0.10 = 0.53 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR			5.29	+	0.53 = 5.82 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE B Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE B

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.
1	C-4	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	7.00	2.29 K	8.00 IN	8.00 IN	64.00 IN ²
2	C-2	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	5.00	3.27 K	6.00 IN	8.00 IN	96.00 IN ²
1	C-1	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	5.00	1.64 K	6.00 IN	8.00 IN	48.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =						7.20 K	AREA TOTAL =		208.00 IN ²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c = 2 \text{RAIZ}(f'_{cbd})$

						2.00 * (3,000.00) ² =	109.54 PSI
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO						208 * 109.54 / 1,000.00 =	22.79 KIPS
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO						=	7.20 KIPS
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL						22.79 + 7.20 =	29.98 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR						29.98 >	5.82 KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE B1

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			5.00	M	=	16.40	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			3.80	M	=	12.46	FT
AREA TOTAL			16.40	*	12.46	=	204.41 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.63	M	=	5.35	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	5.35	*	3.28	=	17.54 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			0.80	M	=	2.62	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	2.62	*	3.28	=	8.61 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			0.90	M	=	2.95	FT
ALTURA			2.77	M	=	9.09	FT
AREA TOTAL	1.00	*	2.95	*	9.09	=	26.82 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			0.70	M	=	2.30	FT
ALTURA			2.77	M	=	9.09	FT
AREA TOTAL	1.00	*	2.30	*	9.09	=	20.86 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	0.00	
ANCHO			0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00	=	0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	17.54	+	8.61	+	26.82	+	20.86 + 0.00 = 73.82 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			204.41	-	73.82	=	130.59 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA					130.59	=	130.59 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.20	M	=	3.94	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.00	M	=	3.28	FT
AREA	3.94	*	3.28	=	12.91 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE B1 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE B1

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.20	M		=	3.94 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	3.94	*	0.66 = 7.75 FT ²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.00	M		=	3.28 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.28	*	0.66 = 4.30 FT ²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	7.75	+	4.30	=	12.05 FT ²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	12.05	/	12.91	=	0.93
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	130.59	-	121.88	=	8.71 FT ²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	130.59	*	0.93	=	121.88 FT ²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	0.15		200	KG/M ²	= 40.90 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA			40	KG/M ²	= 8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO			40.90	+	8.18 = 49.08 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR			360.00	KG/M ²	= 73.62 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	8.71	*	49.08	/	1,000.00 = 0.43 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	121.88	*	73.62	/	1,000.00 = 8.97 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED			0.43	+	8.97 = 9.40 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	0.00	M		=	0.00 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	0.00	=	0.00 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	5.00	M		=	16.40 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	0.00	*	16.40	/	1,000.00 = 0.00 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	9.40	+	0.00	=	9.40 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	9.40	*	0.370	=	3.48 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	3.48	*	1.10	=	3.83 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	3.83	*	0.10	=	0.38 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	3.83	+	0.38	=	4.21 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE B1 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE PARED DEL EJE B1

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.	
1	C-3	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	5.00	1.64 K	6.00 IN	8.00 IN	48.00 IN²
4	C-2	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	5.00	6.54 K	6.00 IN	8.00 IN	192.00 IN²
0	C-1	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	5.00	0.00 K	6.00 IN	8.00 IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =							8.18 K	AREA TOTAL =		240.00 IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c=2RAIZ(f'cbd)$

		2.00 * (3,000.00)² =	109.54 PSI
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO	240 *	109.54 / 1,000.00 =	26.29 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO = 8.18 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL 26.29 + 8.18 = **34.47** KIPS

CORTANTE TOTAL A RESISTIR **34.47** > **4.21** KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE C

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			20.20	M	=	66.26	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			4.10	M	=	13.45	FT
AREA TOTAL			66.26	*	13.45	=	891.01 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.30	M	=	4.26	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	4.26	*	3.28	=	13.99 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			2.10	M	=	6.89	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	6.89	*	3.28	=	22.59 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.47	M	=	4.82	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	4.82	*	3.28	=	15.81 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			4.80	M	=	15.74	FT
ALTURA			3.30	M	=	10.82	FT
AREA TOTAL	1.00	*	15.74	*	10.82	=	170.41 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	0.00	
ANCHO			0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00	=	0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	13.99	+	22.59	+	15.81	+	170.41
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			891.01	-	222.81	=	668.20 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA					668.20	=	668.20 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.50	M	=	4.92	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.03	M	=	3.38	FT
AREA	4.92	*	3.38	=	16.62 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE C Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE C

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.50	M		=	4.92 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.92	*	0.66 = 9.68 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.03	M		=	3.38 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.38	*	0.66 = 4.43 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	9.68	+	4.43	=	14.12 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	14.12	/	16.62	=	0.85
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	668.20	-	567.43	=	100.77 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	668.20	*	0.85	=	567.43 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	0.20		228	KG/M²	= 46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA			40	KG/M²	= 8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO			46.62	+	8.18 = 54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR			480.00	KG/M²	= 98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	100.77	*	54.80	/	1,000.00 = 5.52 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	567.43	*	98.16	/	1,000.00 = 55.70 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED			5.52	+	55.70 = 61.22 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	5.00	M		=	16.40 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	16.40	=	141.73 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	20.20	M		=	66.26 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	141.73	*	66.26	/	1,000.00 = 9.39 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	61.22	+	9.39	=	70.61 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	70.61	*	0.370	=	26.13 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	26.13	*	1.10	=	28.74 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	28.74	*	0.10	=	2.87 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	28.74	+	2.87	=	31.61 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE C Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE PARED DEL EJE C

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHOR	GROSOR	AREA T.	
2	C-7	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	11.00	16.20 K	12.00 IN	8.00 IN	192.00 IN²
3	C-4	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	7.00	6.87 K	8.00 IN	8.00 IN	192.00 IN²
5	C-5	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	7.00	25.77 K	8.00 IN	8.00 IN	320.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =							48.84 K	AREA TOTAL =		704.00 IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c=2RAIZ(f'cbd)$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO 704 * 109.54 / 1,000.00 = 77.12 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO = 48.84 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL 77.12 + 48.84 = **125.96 KIPS**

CORTANTE TOTAL A RESISTIR **125.96 > 31.61 KIPS**

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE D

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			20.20	M	=	66.26	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			4.60	M	=	15.09	FT
AREA TOTAL			66.26	*	15.09	=	999.67 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.30	M	=	4.26	FT
ALTURA			2.77	M	=	9.09	FT
AREA TOTAL	1.00	*	4.26	*	9.09	=	38.74 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	3.00	
ANCHO			1.47	M	=	4.82	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	3.00	*	4.82	*	3.28	=	47.44 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.20	M	=	3.94	FT
ALTURA			1.50	M	=	4.92	FT
AREA TOTAL	1.00	*	3.94	*	4.92	=	19.37 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			4.80	M	=	15.74	FT
ALTURA			3.40	M	=	11.15	FT
AREA TOTAL	1.00	*	15.74	*	11.15	=	175.58 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	0.00	
ANCHO			0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00	=	0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	38.74	+	47.44	+	19.37	+	175.58 + 0.00 = 281.13 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			999.67	-	281.13	=	718.54 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA					718.54	=	718.54 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.47	M	=	4.81	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.24	M	=	4.05	FT
AREA	4.81	*	4.05	=	19.46 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE D Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE D

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.47	M		=	4.81 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.81	*	0.66 = 9.46 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.24	M		=	4.05 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	4.05	*	0.66 = 5.31 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	9.46	+	5.31	=	14.77 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	14.77	/	19.46	=	0.76
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	718.54	-	545.28	=	173.26 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	718.54	*	0.76	=	545.28 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO	ESPESOR = 0.20	228	KG/M²	=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA		40	KG/M²	=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO		46.62	+	8.18	= 54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR		480.00	KG/M²	=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	173.26	*	54.80	/	1,000.00 = 9.50 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	545.28	*	98.16	/	1,000.00 = 53.52 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED		9.50	+	53.52	= 63.02 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	3.20	M		=	10.50 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	10.50	=	90.70 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	20.20	M		=	66.26 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	90.70	*	66.26	/	1,000.00 = 6.01 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	63.02	+	6.01	=	69.03 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	69.03	*	0.370	=	25.54 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	25.54	*	1.10	=	28.09 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENRICIDAD	28.09	*	0.10	=	2.81 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	28.09	+	2.81	=	30.90 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE D Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE PARED DEL EJE D

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHOR	GROSOR	AREA T.	
3	C-7	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	11.00	24.30 K	12.00 IN	8.00 IN	288.00 IN²
3	C-4	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	7.00	6.87 K	8.00 IN	8.00 IN	192.00 IN²
4	C-5	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	7.00	20.62 K	8.00 IN	8.00 IN	256.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K			0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00	IN	-1.00	0.00 K			0.00 IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =							51.79 K	AREA TOTAL =		736.00 IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c=2RAIZ(f'cbd)$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO 736 * 109.54 / 1,000.00 = 80.62 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO = 51.79 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL 80.62 + 51.79 = **132.41** KIPS

CORTANTE TOTAL A RESISTIR **132.41** > **30.90** KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 1

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED	10.20	M	=	33.46	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC	4.60	M	=	15.09	FT
AREA TOTAL	33.46	*	15.09	=	504.78 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	2.00	
ANCHO	1.05	M	=	3.44	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	2.00	*	3.44	*	3.28 = 22.59 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	2.00	
ANCHO	2.20	M	=	7.22	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	2.00	*	7.22	*	3.28 = 47.34 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.20	M	=	3.94	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.94	*	3.28 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.00	M	=	3.28	FT
ALTURA	0.40	M	=	1.31	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.28	*	1.31 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA	0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00 = 0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	22.59	+	47.34	+	0.00 + 0.00 + 0.00 = 69.93 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO	504.78	-	69.93	=	434.85 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA			434.85	=	434.85 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	2.27	M	=	7.45	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.42	M	=	4.66	FT
AREA	7.45	*	4.66	=	34.68 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE 1 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 1

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	2.27	M		=	7.45 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	7.45	*	0.66 = 14.65 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.42	M		=	4.66 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	4.66	*	0.66 = 6.11 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	14.65	+	6.11	=	20.76 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	20.76	/	34.68	=	0.60
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	434.85	-	260.37	=	174.49 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	434.85	*	0.60	=	260.37 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR = 0.20	228	KG/M²		=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	40	KG/M²		=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	8.18	=	54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR	480.00	KG/M²		=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	174.49	*	54.80	/ 1,000.00	= 9.56 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	260.37	*	98.16	/ 1,000.00	= 25.56 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED	9.56	+	25.56	=	35.12 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	3.20	M		=	10.50 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	10.50	=	90.70 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	10.20	M		=	33.46 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	90.70	*	33.46	/ 1,000.00	= 3.03 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	35.12	+	3.03	=	38.15 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	38.15	*	0.370	=	14.12 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	14.12	*	1.10	=	15.53 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	15.53	*	0.10	=	1.55 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	15.53	+	1.55	=	17.08 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE 1 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 1

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.
1	C-4	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	7.00	2.29 K	8.00 IN	8.00 IN	64.00 IN ²
2	C-7	3.00	0.110 IN ²	6.00 IN	11.00	16.20 K	12.00 IN	8.00 IN	192.00 IN ²
1	C-6	3.00	0.110 IN ²	6.00 IN	9.00	6.63 K	10.00 IN	8.00 IN	80.00 IN ²
1	C-8	3.00	0.110 IN ²	6.00 IN	14.00	10.31 K	15.00 IN	8.00 IN	120.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =						35.42 K	AREA TOTAL =		456.00 IN ²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c = 2\sqrt{f_{cd}}$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO} \quad 456 * 109.54 / 1,000.00 = 49.95 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO} \quad = 35.42 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL} \quad 49.95 + 35.42 = 85.38 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE TOTAL A RESISTIR} \quad 85.38 > 17.08 \text{ KIPS}$$

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 2

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED	12.20	M	=	40.02	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC	4.60	M	=	15.09	FT
AREA TOTAL	40.02	*	15.09	=	603.76 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	1.00	
ANCHO	1.80	M	=	5.90	FT
ALTURA	3.20	M	=	10.50	FT
AREA TOTAL	1.00	*	5.90	*	10.50 = 61.97 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	2.20	M	=	7.22	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	7.22	*	3.28 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.20	M	=	3.94	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.94	*	3.28 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.00	M	=	3.28	FT
ALTURA	0.40	M	=	1.31	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.28	*	1.31 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA	0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00 = 0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	61.97	+	0.00	+	0.00 + 0.00 = 61.97 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO	603.76	-	61.97	=	541.79 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA			541.79	=	541.79 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.25	M	=	4.10	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.42	M	=	4.66	FT
AREA	4.10	*	4.66	=	19.10 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE 2 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 2

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.25	M		=	4.10 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.10	*	0.66 = 8.07 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.42	M		=	4.66 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	4.66	*	0.66 = 6.11 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	8.07	+	6.11	=	14.18 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	14.18	/	19.10	=	0.74
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	541.79	-	402.30	=	139.49 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	541.79	*	0.74	=	402.30 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR = 0.20	228	KG/M²		=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	40	KG/M²		=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	8.18	=	54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR	480.00	KG/M²		=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	139.49	*	54.80	/ 1,000.00	= 7.64 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	402.30	*	98.16	/ 1,000.00	= 39.49 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED	7.64	+	39.49	=	47.13 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	3.20	M		=	10.50 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	10.50	=	90.70 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	12.20	M		=	40.02 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	90.70	*	40.02	/ 1,000.00	= 3.63 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	47.13	+	3.63	=	50.76 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	50.76	*	0.370	=	18.78 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	18.78	*	1.10	=	20.66 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	20.66	*	0.10	=	2.07 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	20.66	+	2.07	=	22.73 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE 2 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 2

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.
4	C-4	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	7.00	9.16 K	8.00 IN	8.00 IN	256.00 IN ²
2	C-7	3.00	0.110 IN ²	6.00 IN	11.00	16.20 K	12.00 IN	8.00 IN	192.00 IN ²
1	C-2	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	5.00	1.64 K	6.00 IN	8.00 IN	48.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =						27.00 K	AREA TOTAL =		496.00 IN ²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c = 2 \text{RAIZ}(f_{cbd})$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO} \quad 496 * \frac{2.00 * (3,000.00)^2}{1,000.00} = 54.33 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO} = 27.00 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL} \quad 54.33 + 27.00 = 81.33 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE TOTAL A RESISTIR} \quad 81.33 > 22.73 \text{ KIPS}$$

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 3

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			4.10	M	=		13.45	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			3.80	M	=		12.46	FT
AREA TOTAL			13.45	*	12.46	=	167.62	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:								
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=		0.00	
ANCHO			0.93	M	=		3.05	FT
ALTURA			2.77	M	=		9.09	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.05	*	9.09	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:								
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=		0.00	
ANCHO			1.30	M	=		4.26	FT
ALTURA			1.00	M	=		3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	4.26	*	3.28	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:								
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=		0.00	
ANCHO			1.20	M	=		3.94	FT
ALTURA			1.00	M	=		3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.94	*	3.28	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:								
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=		0.00	
ANCHO			1.00	M	=		3.28	FT
ALTURA			0.40	M	=		1.31	FT
AREA TOTAL	0.00	*	3.28	*	1.31	=	0.00	FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:								
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=		0.00	
ANCHO			0.00	M	=		0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=		0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00	=	0.00	FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	0.00	+	0.00	+	0.00	+	0.00	FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			167.62	-	0.00	=	167.62	FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA					167.62	=	167.62	FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	2.30	M	=	7.54	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.60	M	=	5.25	FT
AREA	7.54	*	5.25	=	39.59 FT²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE 3 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 3

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	2.30	M		=	7.54 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	7.54	*	0.66 = 14.85 FT²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.60	M		=	5.25 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	5.25	*	0.66 = 6.89 FT²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	14.85	+	6.89	=	21.73 FT²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	21.73	/	39.59	=	0.55
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	167.62	-	92.01	=	75.61 FT²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	167.62	*	0.55	=	92.01 FT²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR =	0.15	200	KG/M²	=	40.90 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA		40	KG/M²	=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO		40.90	+	8.18	= 49.08 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR		360.00	KG/M²	=	73.62 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	75.61	*	49.08	/ 1,000.00	= 3.71 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	92.01	*	73.62	/ 1,000.00	= 6.77 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED			3.71	+	6.77 = 10.48 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	0.00	M		=	0.00 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	0.00	=	0.00 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	4.10	M		=	13.45 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	0.00	*	13.45	/ 1,000.00	= 0.00 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	10.48	+	0.00	=	10.48 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	10.48	*	0.370	=	3.88 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	3.88	*	1.10	=	4.27 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	4.27	*	0.10	=	0.43 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	4.27	+	0.43	=	4.69 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE 3 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 3

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.
2	C-2	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	7.00	4.58 K	8.00 IN	6.00 IN	96.00 IN ²
1	C-3	2.00	0.049 IN ²	6.00 IN	7.00	2.29 K	8.00 IN	6.00 IN	48.00 IN ²
			0.000 N13	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
			0.000 IN ²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN ²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =						6.87 K	AREA TOTAL =		144.00 IN ²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c = 2\sqrt{f_{cd}}$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO} \quad 144 * 109.54 / 1,000.00 = 15.77 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO} \quad = 6.87 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE PERMISIBLE TOTAL} \quad 15.77 + 6.87 = 22.65 \text{ KIPS}$$

$$\text{CORTANTE TOTAL A RESISTIR} \quad 22.65 > 4.69 \text{ KIPS}$$

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 4

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED			12.20	M	=	40.02	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC			3.80	M	=	12.46	FT
AREA TOTAL			40.02	*	12.46	=	498.76 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			0.70	M	=	2.30	FT
ALTURA			2.77	M	=	9.09	FT
AREA TOTAL	1.00	*	2.30	*	9.09	=	20.86 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	2.00	
ANCHO			0.90	M	=	2.95	FT
ALTURA			2.77	M	=	9.09	FT
AREA TOTAL	2.00	*	2.95	*	9.09	=	53.64 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.50	M	=	4.92	FT
ALTURA			1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	1.00	*	4.92	*	3.28	=	16.14 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	1.00	
ANCHO			1.80	M	=	5.90	FT
ALTURA			3.20	M	=	10.50	FT
AREA TOTAL	1.00	*	5.90	*	10.50	=	61.97 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:							
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES					=	0.00	
ANCHO			0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA			0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00	=	0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	20.86	+	53.64	+	16.14	+	61.97
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO			498.76	-	152.61	=	346.15 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA					346.15	=	346.15 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.28	M	=	4.20	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.03	M	=	3.38	FT
AREA	4.20	*	3.38	=	14.18 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE 4 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 4

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.28	M		=	4.20 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	4.20	*	0.66 = 8.26 FT ²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.03	M		=	3.38 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.38	*	0.66 = 4.43 FT ²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	8.26	+	4.43	=	12.69 FT ²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	12.69	/	14.18	=	0.90
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	346.15	-	309.81	=	36.34 FT ²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	346.15	*	0.90	=	309.81 FT ²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR = 0.20	228	KG/M ²		=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	40	KG/M ²		=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	8.18	=	54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR	480.00	KG/M ²		=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	36.34	*	54.80	/ 1,000.00	= 1.99 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	309.81	*	98.16	/ 1,000.00	= 30.41 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED	1.99	+	30.41	=	32.40 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	5.00	M		=	16.40 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	16.40	=	141.73 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	12.20	M		=	40.02 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	141.73	*	40.02	/ 1,000.00	= 5.67 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	32.40	+	5.67	=	38.07 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	38.07	*	0.370	=	14.09 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	14.09	*	1.10	=	15.50 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	15.50	*	0.10	=	1.55 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	15.50	+	1.55	=	17.05 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE 4 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 4

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.		
2	C-4	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	7.00	4.58 K	8.00 IN	8.00 IN	128.00	IN²
1	C-7	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	11.00	8.10 K	12.00 IN	8.00 IN	96.00	IN²
4	C-2	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	5.00	6.54 K	6.00 IN	8.00 IN	192.00	IN²
2	C-5	3.00	0.110 IN²	6.00	IN	7.00	20.62 K	8.00 IN	8.00 IN	256.00	IN²
1	C-0	2.00	0.049 IN²	6.00	IN	2.00	0.65 K	3.00 IN	8.00 IN	24.00	IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =							40.50 K	AREA TOTAL =		696.00	IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c = 2 \text{RAIZ}(f'_{cbd})$

						2.00 * (3,000.00) ² =	109.54 PSI
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO						696 * 109.54 / 1,000.00 =	76.24 KIPS
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO						=	40.50 KIPS
CORTANTE PERMISIBLE TOTAL						76.24 + 40.50 =	116.74 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR						116.74 >	17.05 KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 5

CARGA MUERTA POR PESO PROPIO DE PARED

LONGITUD TOTAL DE PARED	10.20	M	=	33.46	FT
ALTURA MAX. DE LA CARA INF. DE VF A LA CARA SUP. DE VC	4.60	M	=	15.09	FT
AREA TOTAL	33.46	*	15.09	=	504.78 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	2.00	
ANCHO	1.23	M	=	4.03	FT
ALTURA	1.03	M	=	3.38	FT
AREA TOTAL	2.00	*	4.03	*	3.38 = 27.26 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	1.00	
ANCHO	1.53	M	=	5.02	FT
ALTURA	1.03	M	=	3.38	FT
AREA TOTAL	1.00	*	5.02	*	3.38 = 16.95 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.50	M	=	4.92	FT
ALTURA	1.00	M	=	3.28	FT
AREA TOTAL	0.00	*	4.92	*	3.28 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	1.80	M	=	5.90	FT
ALTURA	3.20	M	=	10.50	FT
AREA TOTAL	0.00	*	5.90	*	10.50 = 0.00 FT ²
AREA DE BOQUETES IGUALES:					
CANTIDAD DE BOQUETES IGUALES			=	0.00	
ANCHO	0.00	M	=	0.00	FT
ALTURA	0.00	M	=	0.00	FT
AREA TOTAL	0.00	*	0.00	*	0.00 = 0.00 FT ²
AREA TOTAL DE BOQUETES	27.26	+	16.95	+	0.00 + 0.00 + 0.00 = 44.21 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA DE ESTE TRAMO	504.78	-	44.21	=	460.57 FT ²
AREA NETA DE PARED SOLIDA			460.57	=	460.57 FT ²

FACTOR DE AREA DE CONC./AREA DE MAMP.

AREA DE UN MODULO TIPICO PROMEDIO DE CONFINAMIENTO DE MAMP.

ANCHO DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.90	M	=	6.23	FT
ALTURA DEL CONFINAMIENTO PROMEDIO	1.03	M	=	3.38	FT
AREA	6.23	*	3.38	=	21.05 FT ²

AREA DE VIGAS Y COL. TIPICAS PARA ESTE MODULO

VIGAS CORONA, INTERMEDIA Y DE FUNDACION

CALCULO DE PARED DEL EJE 5 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS
Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE
PARED DEL EJE 5

CANTIDAD				=	3.00
LARGO PARA ESTE MODULO	1.90	M		=	6.23 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	3.00	*	6.23	*	0.66 = 12.26 FT ²
COLUMNAS					
CANTIDAD				=	2.00
ALTURA PARA ESTE MODULO	1.03	M		=	3.38 FT
PERALTE PROMEDIO	0.20	M		=	0.66 FT
AREA	2.00	*	3.38	*	0.66 = 4.43 FT ²
AREA TOTAL DE VIGAS Y COLUMNAS	12.26	+	4.43	=	16.70 FT ²
FACTOR AREA DE CONC./AREA DE MAMP.	16.70	/	21.05	=	0.79
AREA DE BLOQUES Y REPELLO	460.57	-	365.26	=	95.31 FT ²
AREA DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO	460.57	*	0.79	=	365.26 FT ²
PESO UNITARIO DE PARED DE BLOQUES CON REPELLO					
PESO UNIT. DE BLOQUES DE CONCRETO ESPESOR = 0.20	228	KG/M ²		=	46.62 PSF
PESO UNIT. DE REPELLO DE 1 CM. EN CADA CARA	40	KG/M ²		=	8.18 PSF
PESO UNIT. DE PARED DE BLOQUES Y REPELLO	46.62	+	8.18	=	54.80 PSF
PESO UNITARIO DE PARED DE CONCRETO DEL MISMO ESPESOR	480.00	KG/M ²		=	98.16 PSF
PESO TOTAL DE PORCION DE BLOQUES	95.31	*	54.80	/ 1,000.00	= 5.22 KIPS
PESO TOTAL DE PORCION DE CONCRETO	365.26	*	98.16	/ 1,000.00	= 35.85 KIPS
PESO TOTAL DE LA PARED	5.22	+	35.85	=	41.08 KIPS
CARGAS DE TECHO LIVIANO APLICADAS A LA PARED					
CM + CVR (VER CALCULO DE CARGAS DE TECHO)				=	8.64 PSF
ANCHO TRIBUTARIO DE TECHO PARA ESTA PARED	2.50	M		=	8.20 FT
CARGA DE TECHO DISTRIBUIDA SOBRE LA PARED	8.64	*	8.20	=	70.86 LB/FT
LONGITUD TOTAL DEL TECHO SOBRE ESTA PARED	10.20	M		=	33.46 FT
CARGA TOTAL DE TECHO	70.86	*	33.46	/ 1,000.00	= 2.37 KIPS
CARGA VERT. TOTAL APLIC. A LA PARED	41.08	+	2.37	=	43.45 KIPS
COEFICIENTE SISMICO (Ver cálculo en Cargas de techo y sus Combinaciones)				=	0.370
CORTANTE TOTAL APLICADO POR CARGA DE TECHO	43.45	*	0.370	=	16.08 KIPS
FACTOR POR COMBINACION DE CARGAS				=	1.10
CORTANTE TOTAL APLICADO (FACTORIZADO)	16.08	*	1.10	=	17.68 KIPS
CORTANTE ADICIONAL POR EXCENTRICIDAD	17.68	*	0.10	=	1.77 KIPS
CORTANTE TOTAL A RESISTIR	17.68	+	1.77	=	19.45 KIPS

CALCULO DE PARED DEL EJE 5 Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS

PROYECTO
ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES
MEMORIA DE CALCULOS

CALCULO DE PAREDES Y SUS COLUMNAS PARA CARGAS SISMICAS Y REVISION DE RESISTENCIA AL CORTANTE PARED DEL EJE 5

REVISION DE LA CAPACIDAD DE CORTANTE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LA PARED

SUMATORIA DE AREAS DE SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNAS

CANT.	COL.	EST. NO.	A	S	d	Vs	ANCHO	GROSOR	AREA T.
6	C-4	2.00	0.049 IN²	6.00 IN	7.00	13.74 K	8.00 IN	8.00 IN	384.00 IN²
			0.000 IN²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
			0.000 IN²	6.00 IN	-1.00	0.00 K	IN	IN	0.00 IN²
CORTANTE PERM. DEL ACERO =						13.74 K	AREA TOTAL =		384.00 IN²

CORTANTE PERMISIBLE UNITARIO PARA EL CONCRETO (SEC. 11.3.1 DEL ACI 318-02)

PARA MIEMBROS SUJETOS A CORTANTE Y FLEXION $V_c=2RAIZ(f_{cbd})$

$$2.00 * (3,000.00)^2 = 109.54 \text{ PSI}$$

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL CONCRETO 384 * 109.54 / 1,000.00 = 42.07 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL PARA EL ACERO = 13.74 KIPS

CORTANTE PERMISIBLE TOTAL 42.07 + 13.74 = **55.81 KIPS**

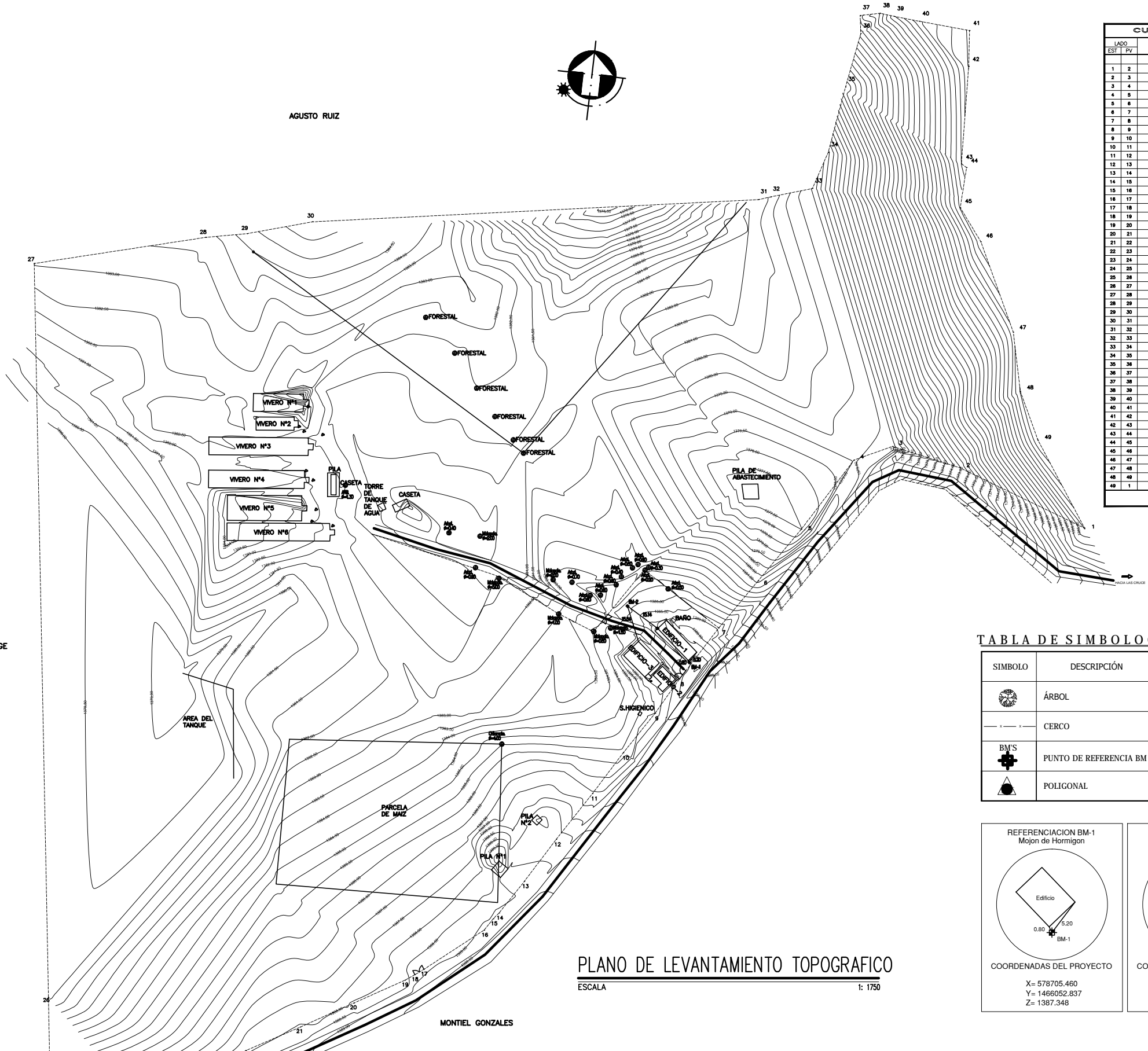
CORTANTE TOTAL A RESISTIR > **19.45** KIPS

EL CONCRETO RESISTE SATISFACTORIAMENTE EL CORTANTE MAXIMO APLICADO

ANEXO B.

PLANOS

PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

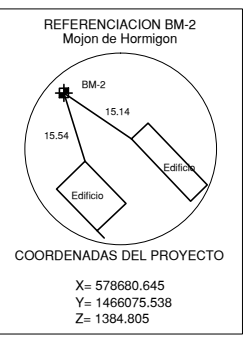
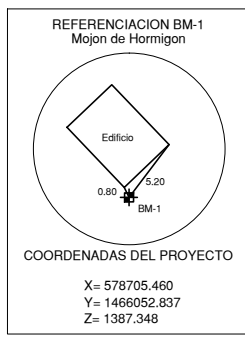


CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS			
						Y	X		
1	2		N 64°10'23.80" W	65.873	2	1,466,106.972	578,864.829		
2	3		N 72°22'22.68" W	26.482	3	1,466,131.313	578,814.537		
3	4		S 70°24'51.86" W	16.488	4	1,466,130.038	578,787.392		
4	5		S 37°14'38.23" W	35.016	5	1,466,106.536	578,750.686		
5	6		S 38°50'34.30" W	27.150	6	1,466,085.716	578,733.233		
6	7		S 38°50'46.34" W	24.723	7	1,466,069.727	578,717.286		
7	8		S 37°37'08.83" W	26.008	8	1,466,046.128	578,701.512		
8	9		S 38°20'43.21" W	16.899	9	1,466,032.344	578,691.738		
9	10		S 38°51'04.07" W	20.438	10	1,466,016.427	578,678.915		
10	11		S 37°02'16.58" W	20.594	11	1,465,999.988	578,666.510		
11	12		S 38°22'46.41" W	23.564	12	1,465,981.516	578,651.880		
12	13		S 37°08'45.25" W	21.216	13	1,465,964.605	578,639.089		
13	14		S 38°38'36.25" W	16.363	14	1,465,951.825	578,628.851		
14	15		S 45°04'31.64" W	3.222	15	1,465,946.550	578,626.570		
15	16		S 38°03'03.16" W	5.949	16	1,465,944.830	578,622.822		
16	17		S 56°52'29.05" W	28.824	17	1,465,929.124	578,596.299		
17	18		S 59°24'31.08" W	4.248	18	1,465,926.982	578,594.942		
18	19		S 60°54'19.07" W	4.580	19	1,465,924.735	578,590.940		
19	20		S 60°54'43.21" W	22.820	20	1,465,915.503	578,570.290		
20	21		S 60°49'04.01" W	23.643	21	1,465,905.818	578,548.722		
21	22		S 68°39'24.57" W	23.832	22	1,465,896.375	578,526.841		
22	23		S 67°21'31.21" W	22.508	23	1,465,886.283	578,506.724		
23	24		S 66°30'26.00" W	25.563	24	1,465,876.119	578,483.247		
24	25		S 67°50'57.84" W	37.761	25	1,465,861.902	578,448.265		
25	26		N 01°02'17.46" W	33.909	26	1,465,917.802	578,447.252		
26	27		N 01°08'43.17" W	295.833	27	1,466,213.679	578,441.509		
27	28		N 81°20'13.48" E	69.924	28	1,466,224.211	578,310.835		
28	29		N 84°50'12.80" E	16.748	29	1,466,225.718	578,527.313		
29	30		N 79°48'15.97" E	28.788	30	1,466,230.475	578,553.675		
30	31		N 87°08'42.53" E	179.838	31	1,466,239.437	578,733.390		
31	32		N 77°23'31.85" E	5.030	32	1,466,240.535	578,738.299		
32	33		N 78°39'28.48" E	17.175	33	1,466,243.913	578,755.139		
33	34		N 27°35'31.88" E	15.944	34	1,466,256.524	578,761.620		
34	35		N 14°49'21.17" E	27.253	35	1,466,284.970	578,766.492		
35	36		N 15°58'13.29" E	22.308	36	1,466,304.322	578,774.611		
36	37		N 01°38'41.10" W	7.398	37	1,466,313.705	578,774.389		
37	38		N 84°01'38.50" E	8.120	38	1,466,314.500	578,782.475		
38	39		S 77°43'09.04" E	5.764	39	1,466,313.324	578,786.107		
39	40		S 78°53'59.07" E	10.289	40	1,466,311.343	578,798.204		
40	41		S 78°30'38.42" E	20.602	41	1,466,307.592	578,818.462		
41	42		S 01°22'18.62" W	14.491	42	1,466,293.105	578,816.115		
42	43		S 04°16'33.66" W	39.364	43	1,466,253.851	578,815.180		
43	44		S 66°13'03.07" E	2.531	44	1,466,252.407	578,817.259		
44	45		S 08°54'42.00" W	16.422	45	1,466,236.183	578,814.715		
45	46		S 31°11'03.30" E	16.043	46	1,466,222.456	578,823.022		
46	47		S 18°43'01.48" E	36.782	47	1,466,185.978	578,836.096		
47	48		S 08°47'22.14" E	23.997	48	1,466,182.149	578,836.933		
48	49		S 19°50'51.69" E	20.894	49	1,466,142.498	578,848.027		
49	1		S 27°53'28.30" E	40.193	1	1,466,106.972	578,864.829		

SUPERFICIE = 98,242.783 m2= 14.03 mz

TABLA DE SIMBOLOGIA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	ÁRBOL
	CERCO
	PUNTO DE REFERENCIA BM
	POLIGONAL



PLANO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ESCALA 1: 1750

NORTE

LOCALIZACIÓN

PROYECTO

PROCESO No. PASOS-II-114-SBCC-CF-03-2014
ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA CENTRAL Y LAS SEGOVIAS (CDT SAN ISIDRO, ESTACIÓN EXPERIMENTAL LAS LATAS, ESTACIÓN EXPERIMENTAL MIRAFLORES, OFICINA DE INNOVACIÓN SAN ISIDRO).

Financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID

PROPIETARIO

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

EMPRESA EJECUTORA

DISEÑO Y SUPERVISIÓN, CONTROL DE CALIDAD S.A.

EQUIPO TECNICO

Coordinador:
Arq. Oscar Alemán Mejía.

Diseño:
Arq. Luis Rene Barberena A.

Especialidad:
Ing. Moises Garcia Davila.
Lic. Catastral No. MGD100310

Dibujo:
DYSCONCSA

SEGUNDO INFORME

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONOMICA Y AMBIENTAL

CONTENIDO

PLANO TOPOGRÁFICO DE E.E. MIRAFLORES.

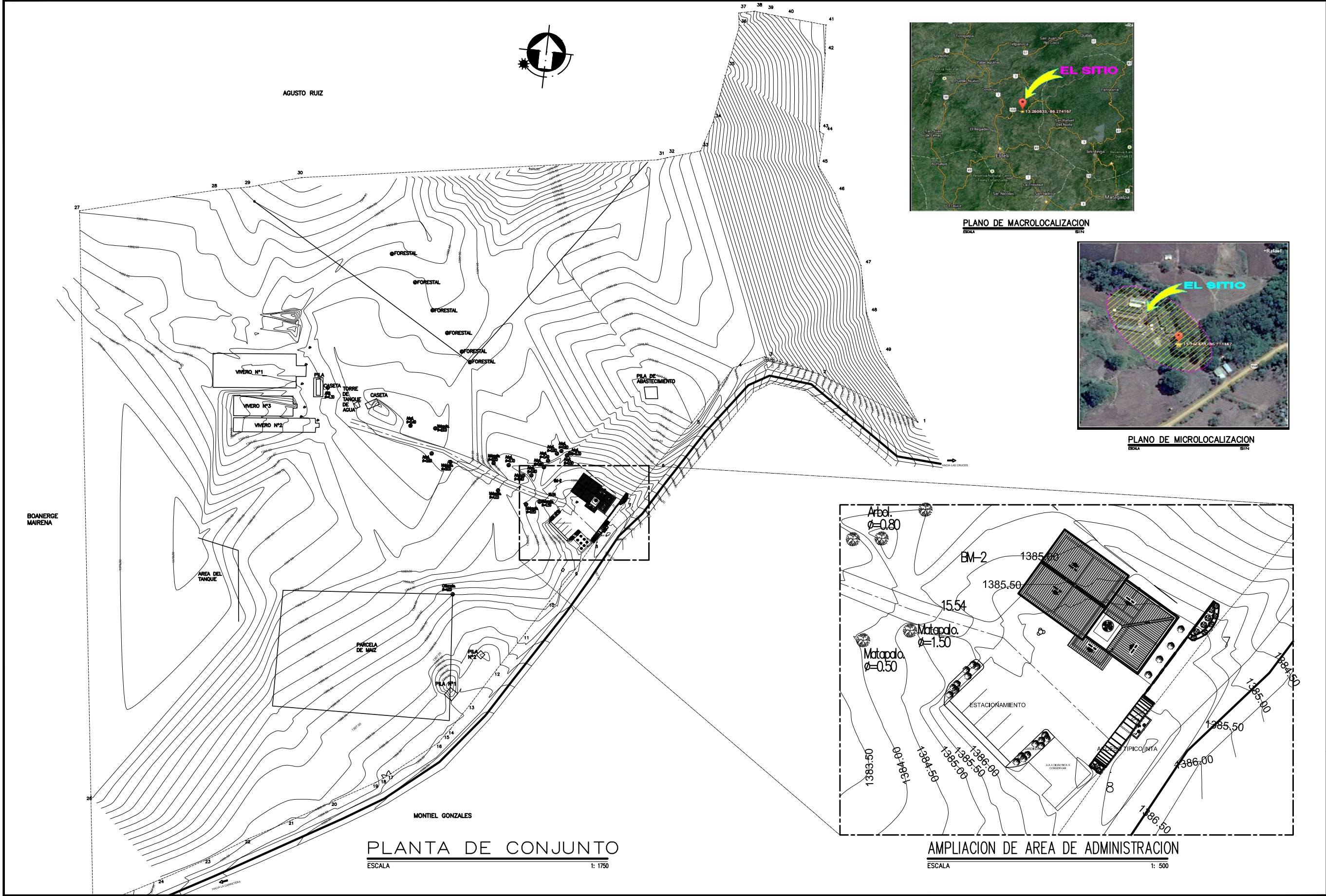
FECHA 28-01-2015 ESCALA 1:750

TOPOGRAFIA

HOJA N° DE

T-3 04

PLANOS DE CONJUNTO Y PLANOS ARQUITECTONICOS

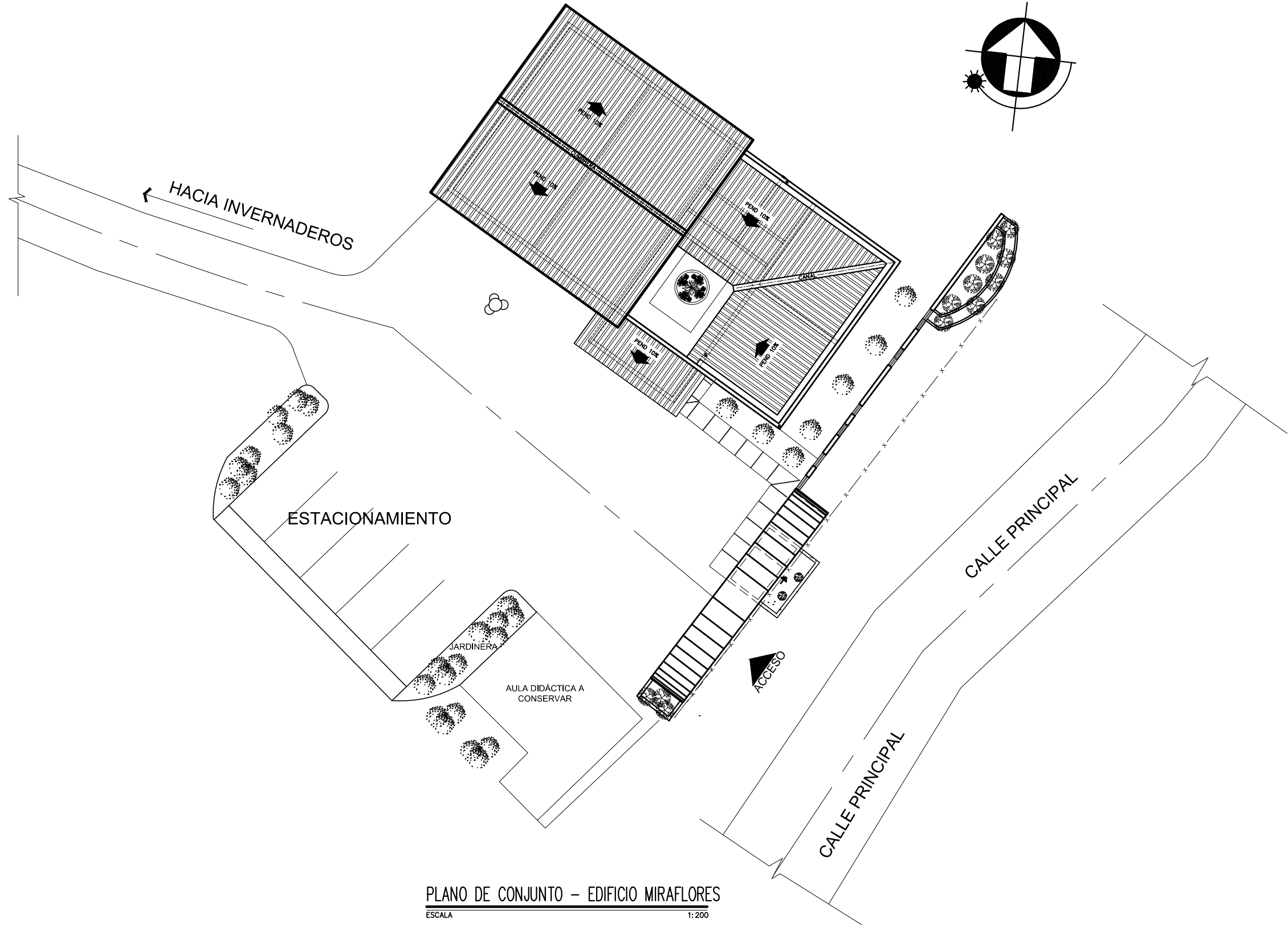


PLANO DE MACROLOCALIZACION



PLANO DE MICROLOCALIZACION

	PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI			
	DIBUJA:			
	CONTENIDO:		LÁMINA	
	<ul style="list-style-type: none">• PLANTA DE CONJUNTO• AMPLIACION DE AREA DE ADMON• PLANO DE MICROLOCALIZACIÓN		ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS	
			ESCALA: INDICADA	
		<ul style="list-style-type: none">• BR. GISELL DANIELA JALINAS.• BR. HENRY FERNANDO ZELEDON• BR. JORGE VIDAL RUIZ		



PLANO DE CONJUNTO – EDIFICIO MIRAFLORES

ESCALA 1: 200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- PLANO DE CONJUNTO - EDIFICIO MIRAFLORES

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

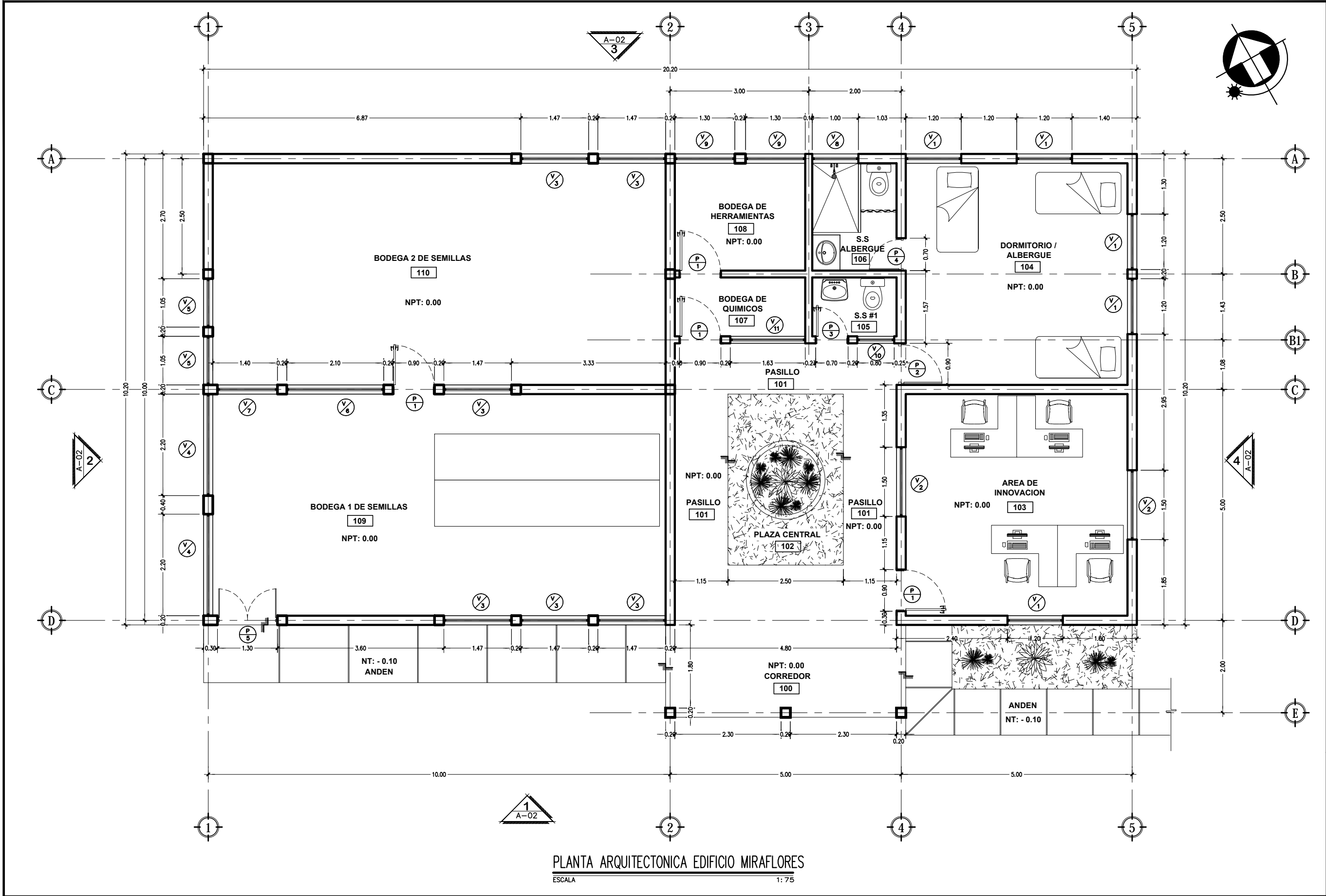
ESCALA:

INDICADA


LAMINA

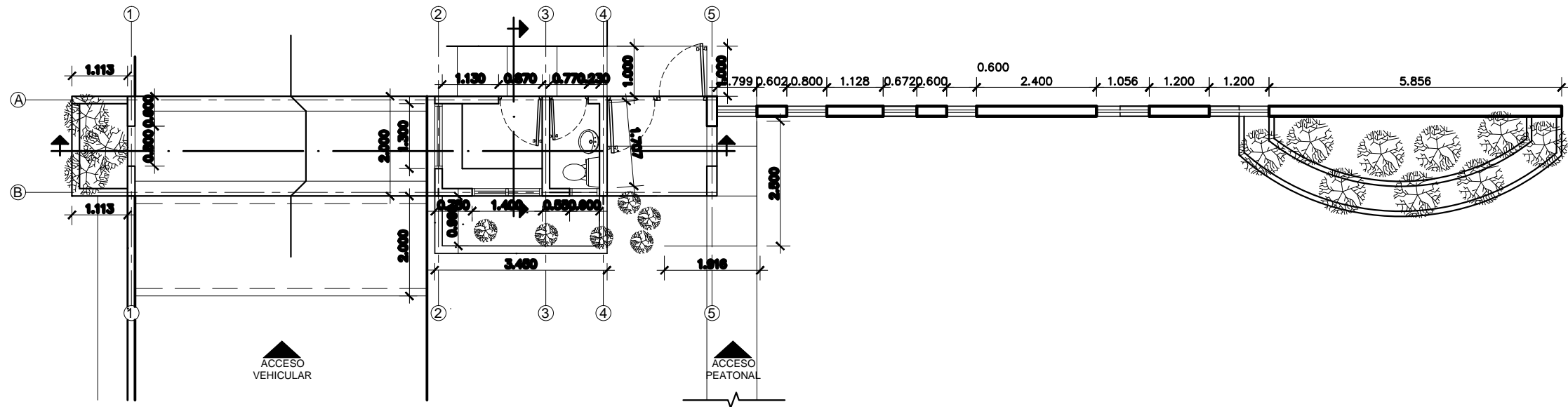
A-02

A-05

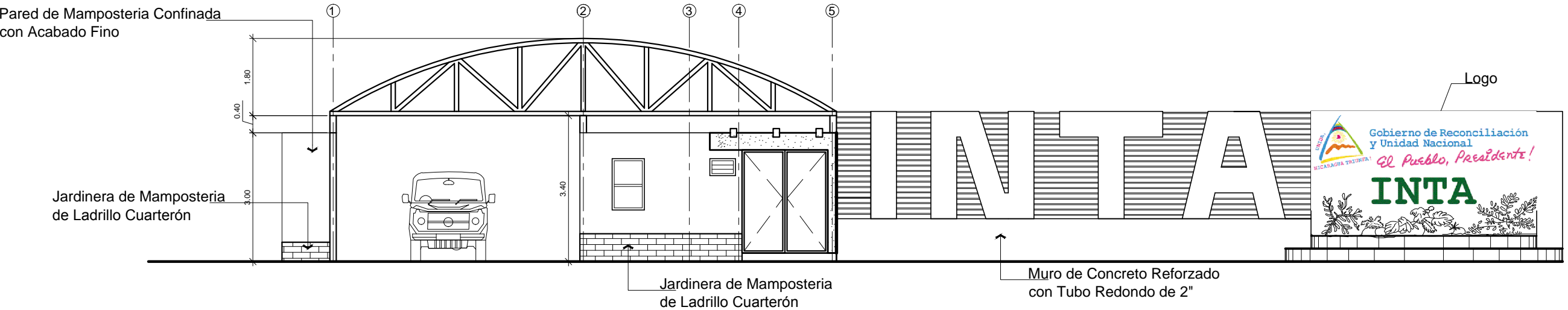


PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO MIRAFLORES
ESCALA 1:75


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI			
	CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none">• PLANTA ARQUITECTONICA		DIBUJA: <ul style="list-style-type: none">• BR. GISELL DANIELA JALINAS.• BR. HENRY FERNANDO ZELEDON• BR. JORGE VIDAL RUIZ	
			TUTOR: ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS	
			ESCALA: INDICADA	
			LAMINA	
		A-03 / A-05		



PLANTA ARQUITECTONICA ACCESO TIPICO ACCESO INTA
ESCALA 1:100



ELEVACION ARQUITECTONICA ACCESO TIPICO ACCESO INTA
ESCALA 1:100

 <div>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION</div>	PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI			
	CONTENIDO:	<ul style="list-style-type: none">• PLANTA Y ELEVACIÓN ARQUITECTONICA DE ACCESO	DIBUJA:	TUTOR:
			<ul style="list-style-type: none">• BR. GISSELL DANIELA JALINAS.• BR. HENRY FERNANDO ZELEDON• BR. JORGE VIDAL RUIZ	ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS
				ESCALA: INDICADA
				LAMINA A-04 A-05

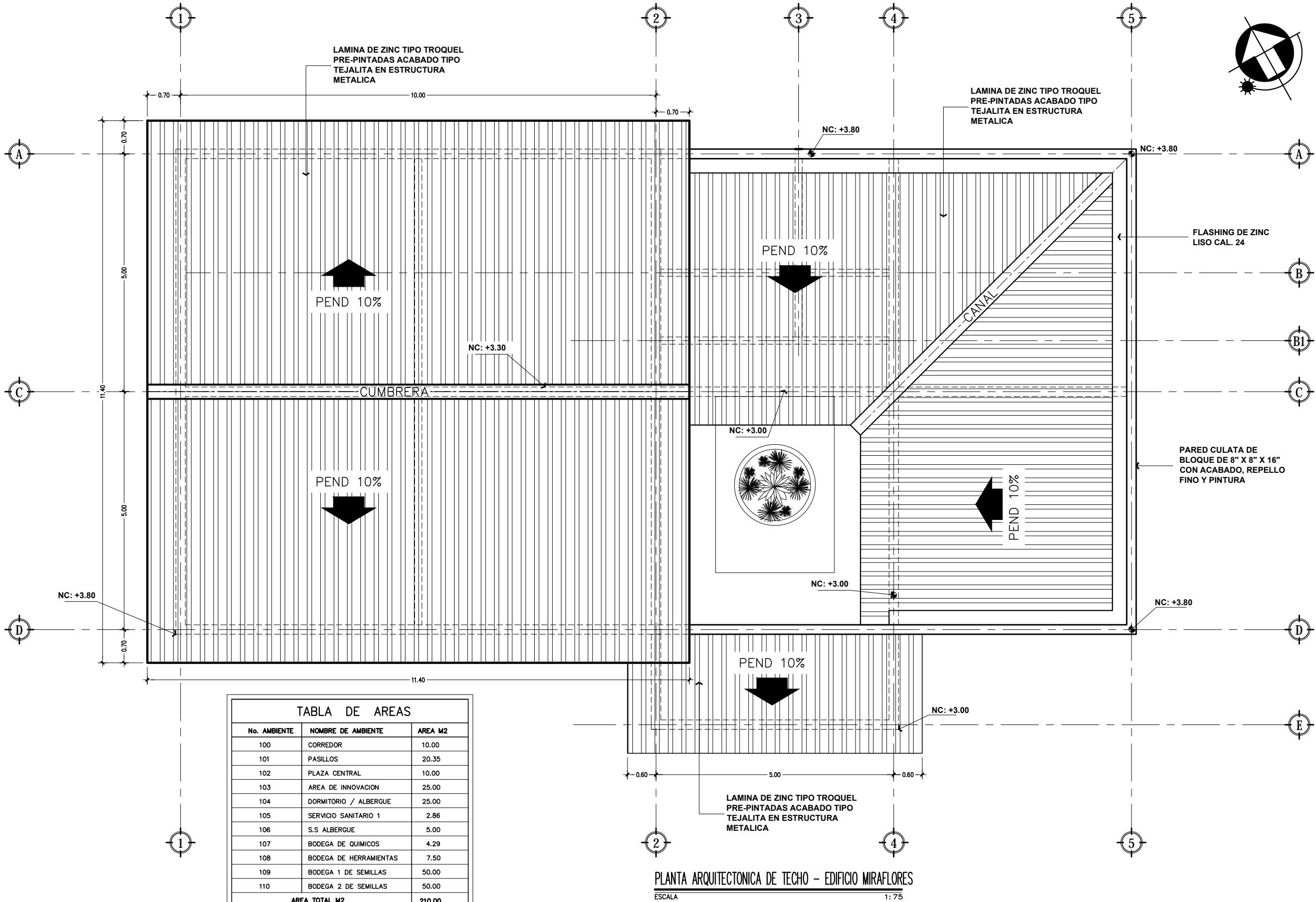


TABLA DE AREAS		
No. AMBIENTE	NOMBRE DE AMBIENTE	AREA M2
100	CORREDOR	10.00
101	PASILLOS	20.35
102	PLAZA CENTRAL	10.00
103	AREA DE INNOVACION	25.00
104	DORMITORIO / ALBERGUE	25.00
105	SERVICIO SANITARIO 1	2.86
106	S.S ALBERGUE	5.00
107	BODEGA DE QUIMICOS	4.29
108	BODEGA DE HERRAMIENTAS	7.50
109	BODEGA 1 DE SEMILLAS	50.00
110	BODEGA 2 DE SEMILLAS	50.00
AREA TOTAL M2		210.00

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTONICA
DE TECHO

-

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

ESCALA:

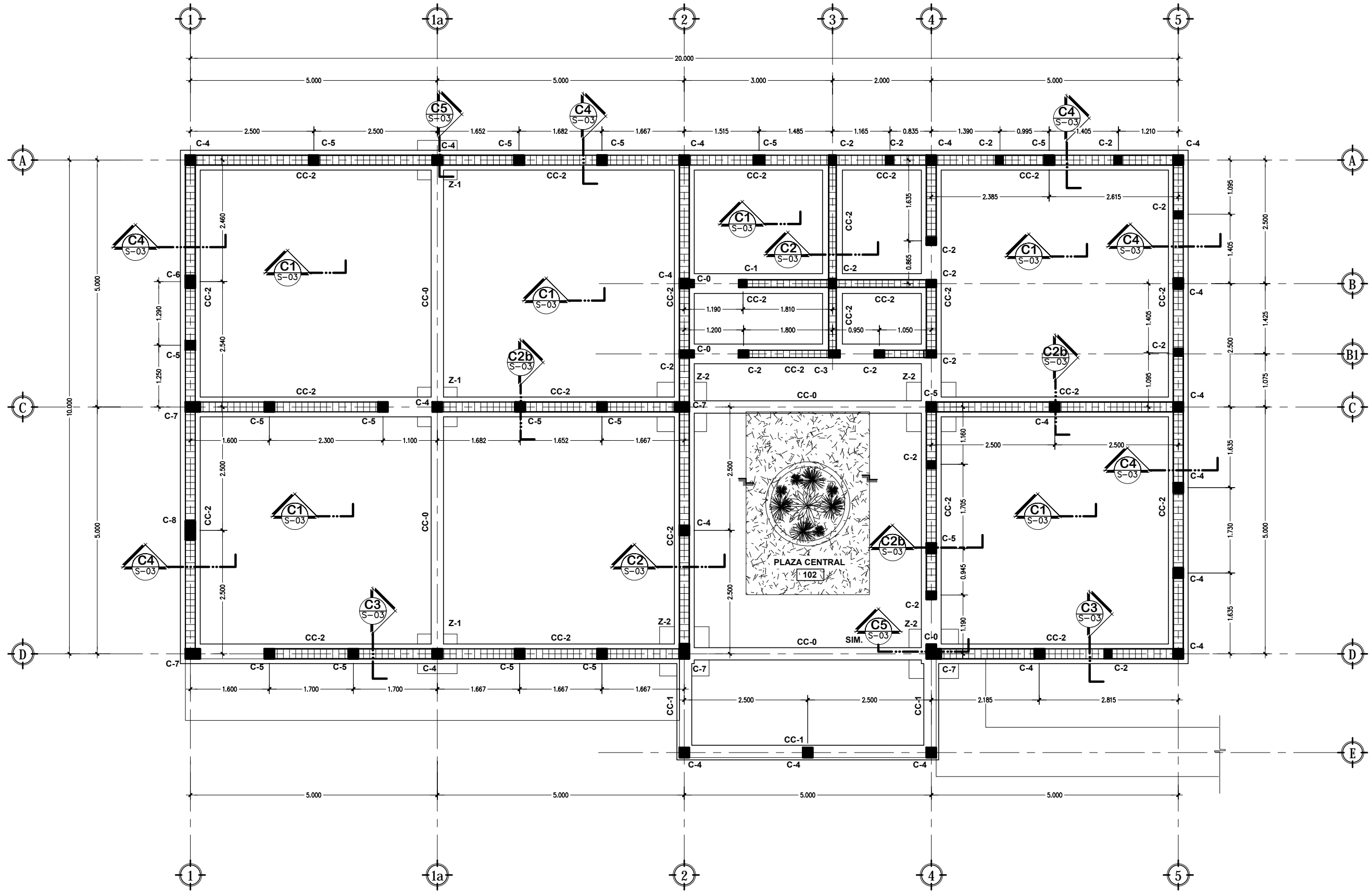
INDICADA

LAMINA

A-05

A-05

PLANOS DE CIMENTACION



PLANTA DE CIMIENTOS

ESCALA

1: 75

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- PLANTA DE FUNDACIONES

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

LAMINA

S-01 S-11

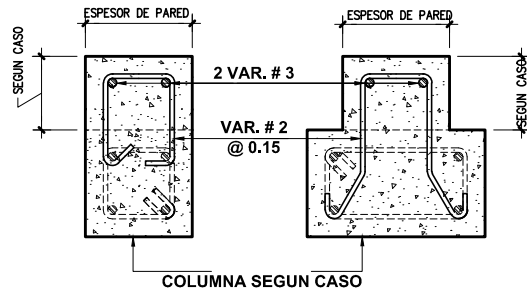
INDICADA



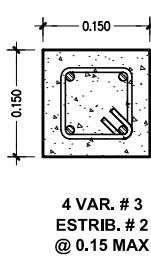
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

CUADRO DE SECCIONES DE CONCRETO PARA PAREDES

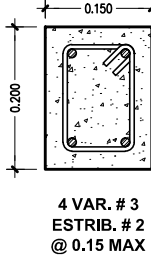
LOS RECUBRIMIENTOS QUE NO SE ESPECIFIQUEN SERAN DE 0.025 M. LA DISTRIBUCION DE ESTRIBOS MOSTRADOS EN TODOS LOS CUADROS DE SECCIONES ES LA MAXIMA, VER EL RESTO EN ULTIMA LAMINA.



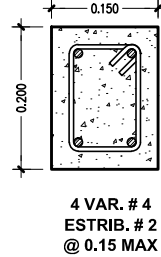
C-0
ESCALA 1:10



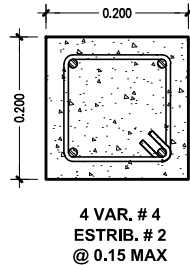
C-1/VC-1
ESCALA 1:10



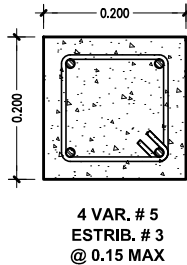
C-2/VC-2
ESCALA 1:10



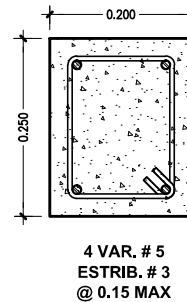
C-3/VC-3
ESCALA 1:10



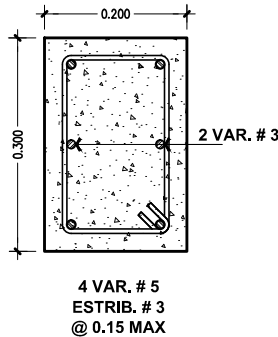
C-4
ESCALA 1:10



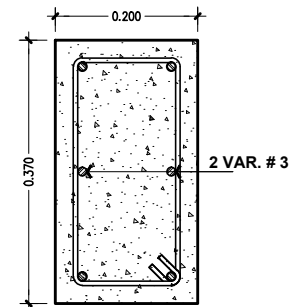
C-5
ESCALA 1:10



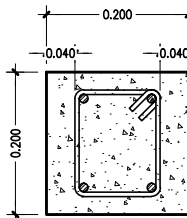
C-6
ESCALA 1:10



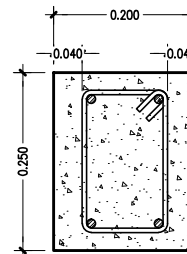
C-7
ESCALA 1:10



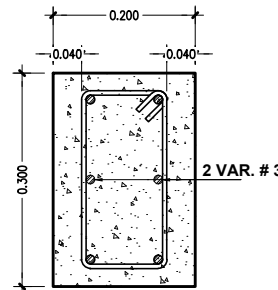
C-8
ESCALA 1:10



VC-4
ESCALA 1:10



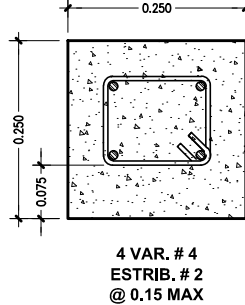
VC-5
ESCALA 1:10



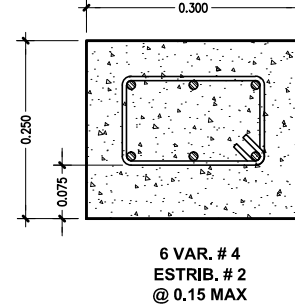
VC-6
ESCALA 1:10

CUADRO DE SECCIONES DE CONCRETO PARA CIMIENTOS

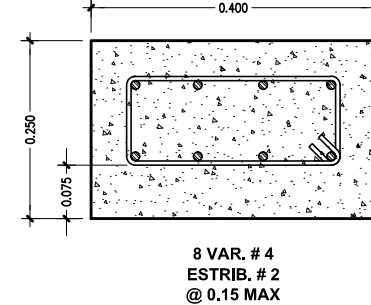
LOS RECUBRIMIENTOS QUE NO SE ESPECIFIQUEN SERAN DE 0.05 M. EN TODAS LAS SECCIONES DE CONCRETO, LOS ESTRIBOS EN LAS UNIONES SE COLOCARAN 5 @ 0.05, 5 @ 0.10 Y EL RESTO COMO SE INDICA EN CADA SECCION.



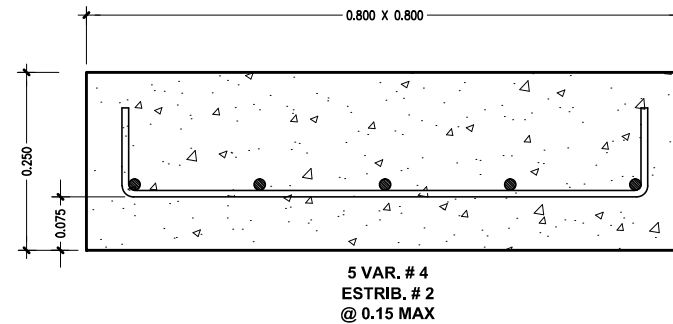
CC-0
ESCALA 1:10



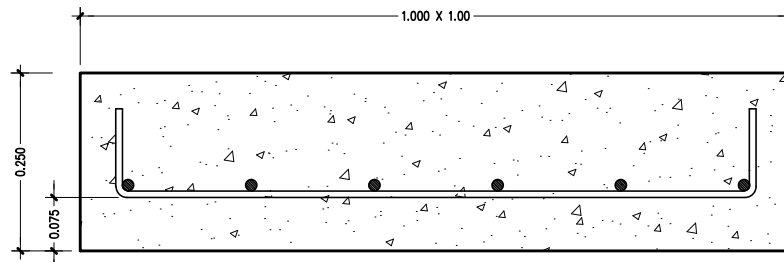
CC-1
ESCALA 1:10



CC-2
ESCALA 1:10



Z-1
ESCALA 1:10



Z-2
ESCALA 1:10

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- CUADRO DE SECCIONES DE CONCRETO

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

ESCALA:

INDICADA

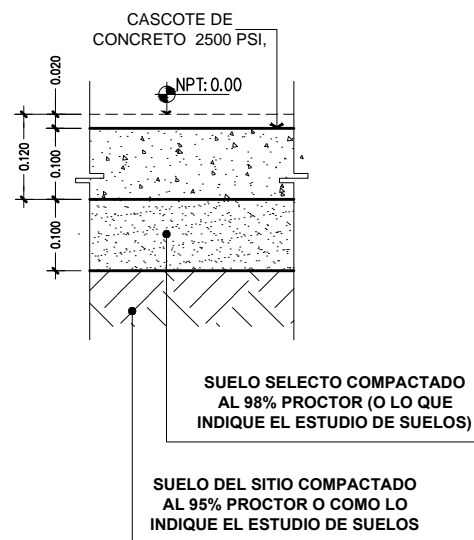
LAMINA

S-02

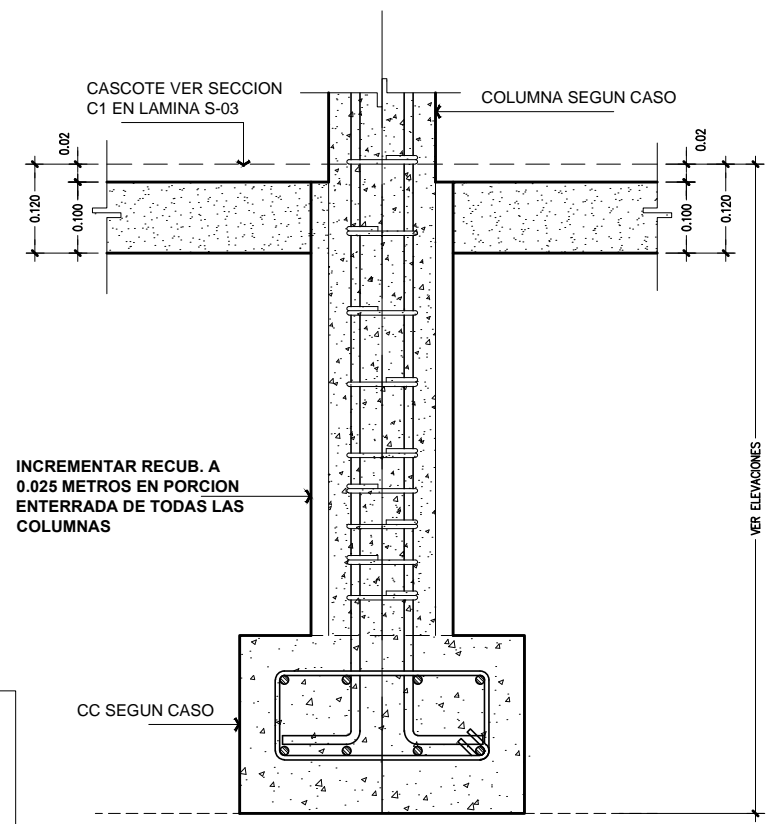
S-11



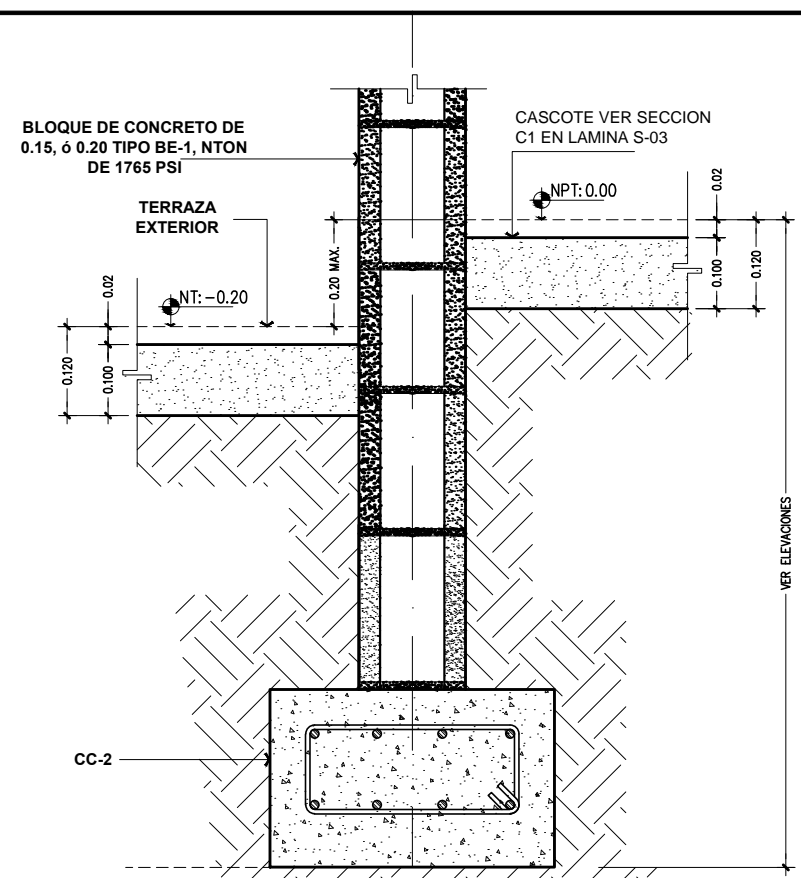
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION



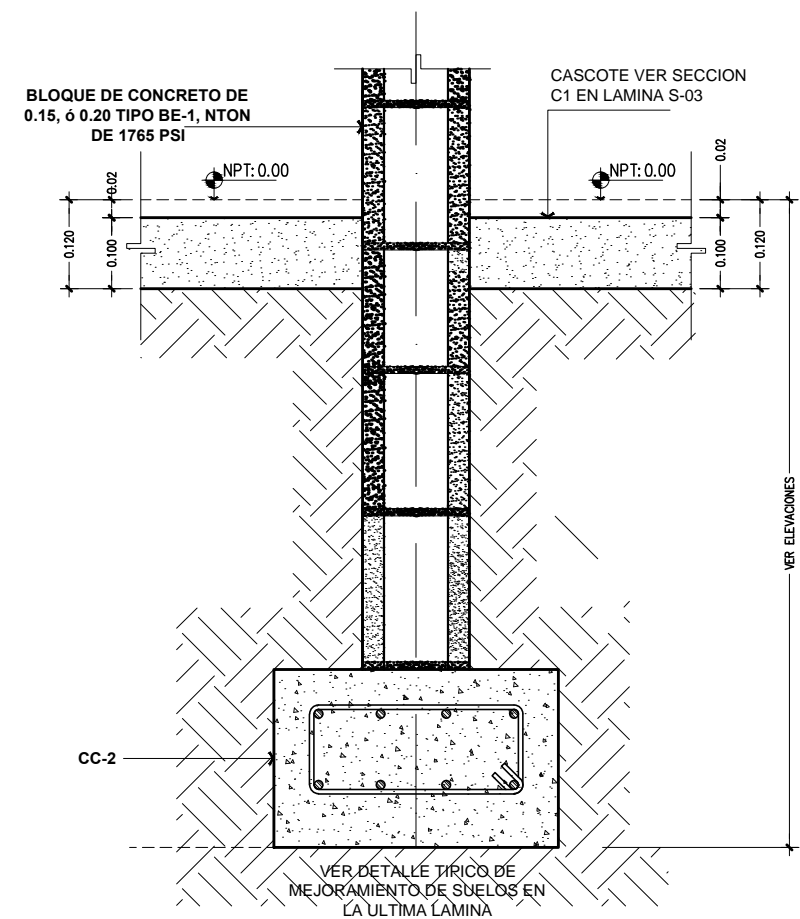
SECCION C1
ESCALA 1:10



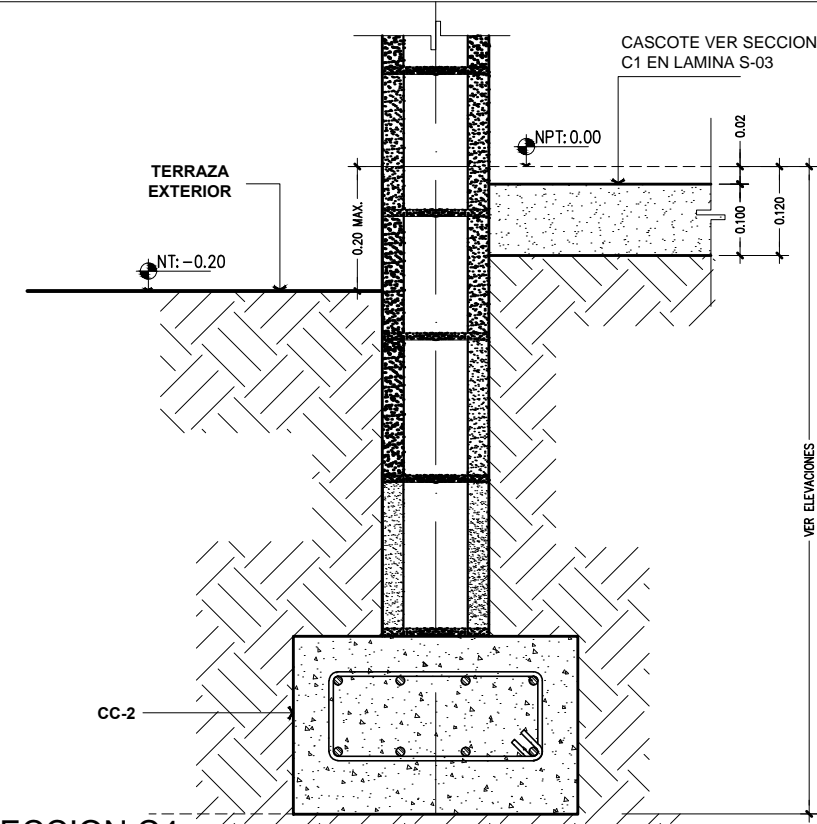
SECCION C2b
ESCALA 1:10



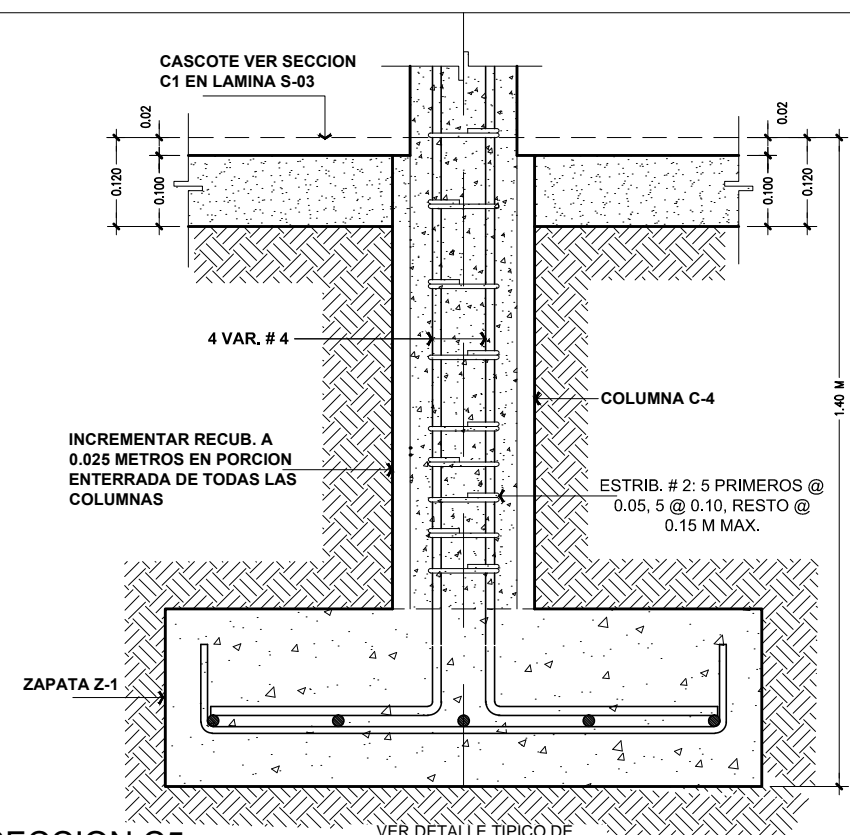
SECCION C3
ESCALA 1:10



SECCION C2
ESCALA 1:10




SECCION C4
ESCALA 1:10

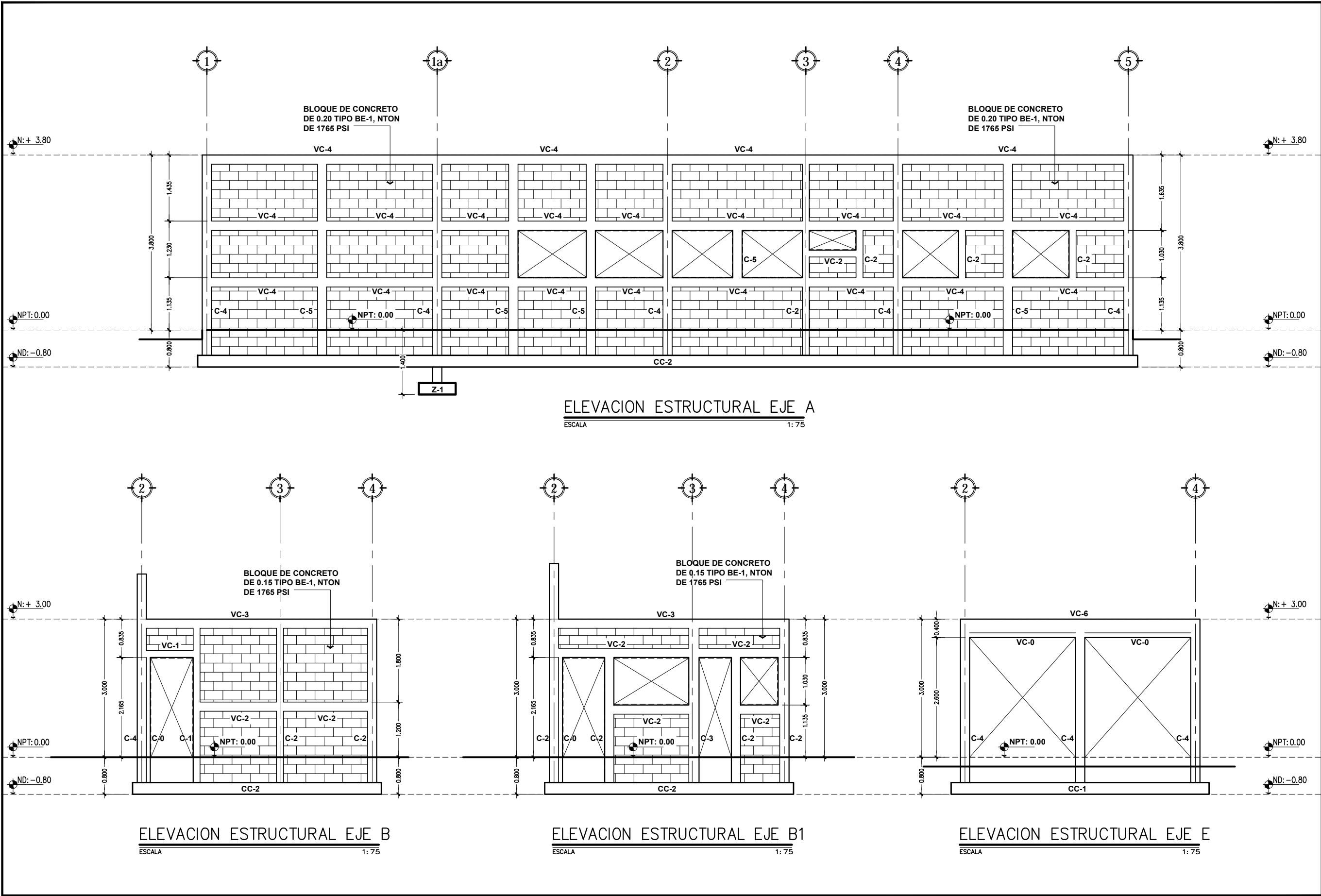


SECCION C5
ESCALA 1:10

PROYECTO:	ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI		
	CONTENIDO:	DIBUJA:	LAMINA
		TUTOR:	ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS
	SECCIONES DE CIMENTOS	ESCALA:	S-03
			INDICADA
			S-11



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION



PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- ELEVACIONES ESTRUCTURALES

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

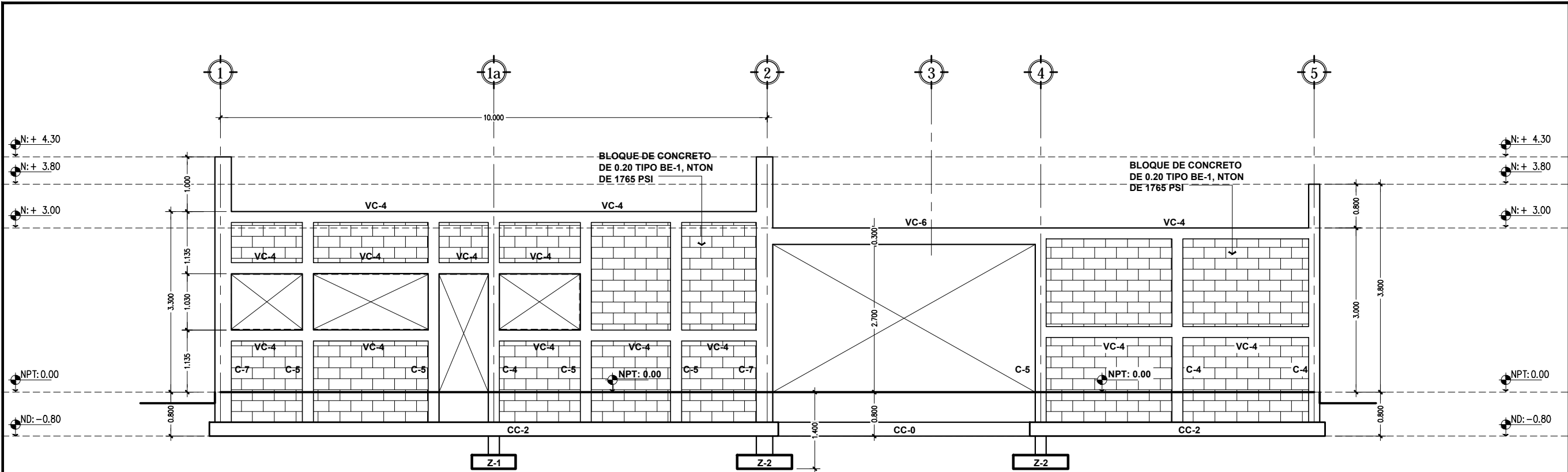
ESCALA:

INDICADA

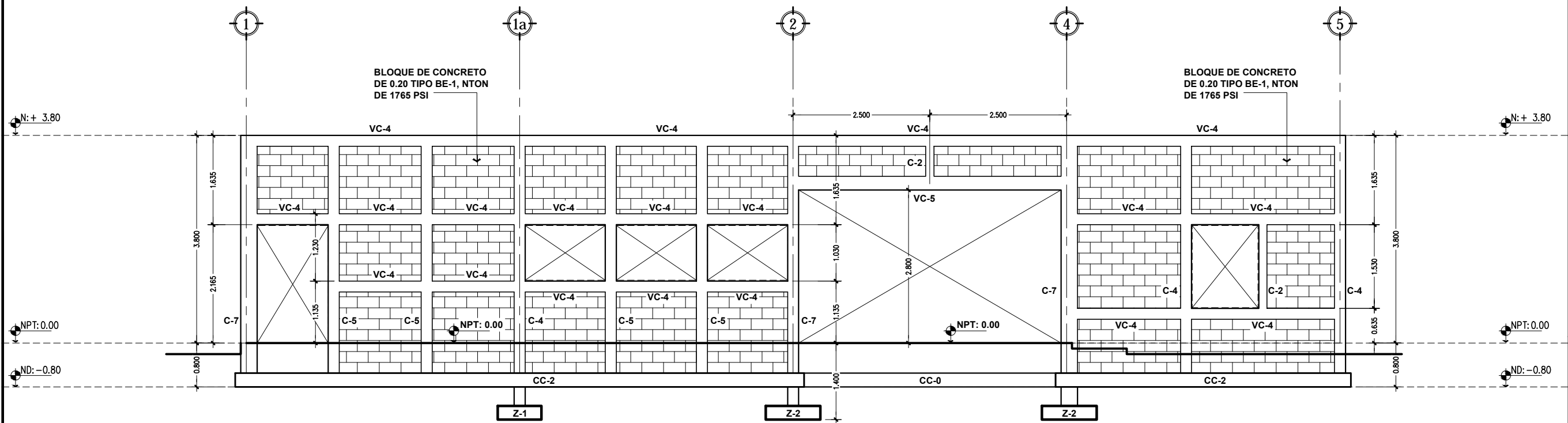
LAMINA

S-04

S-11




ELEVACION ESTRUCTURAL EJE C
ESCALA 1: 75

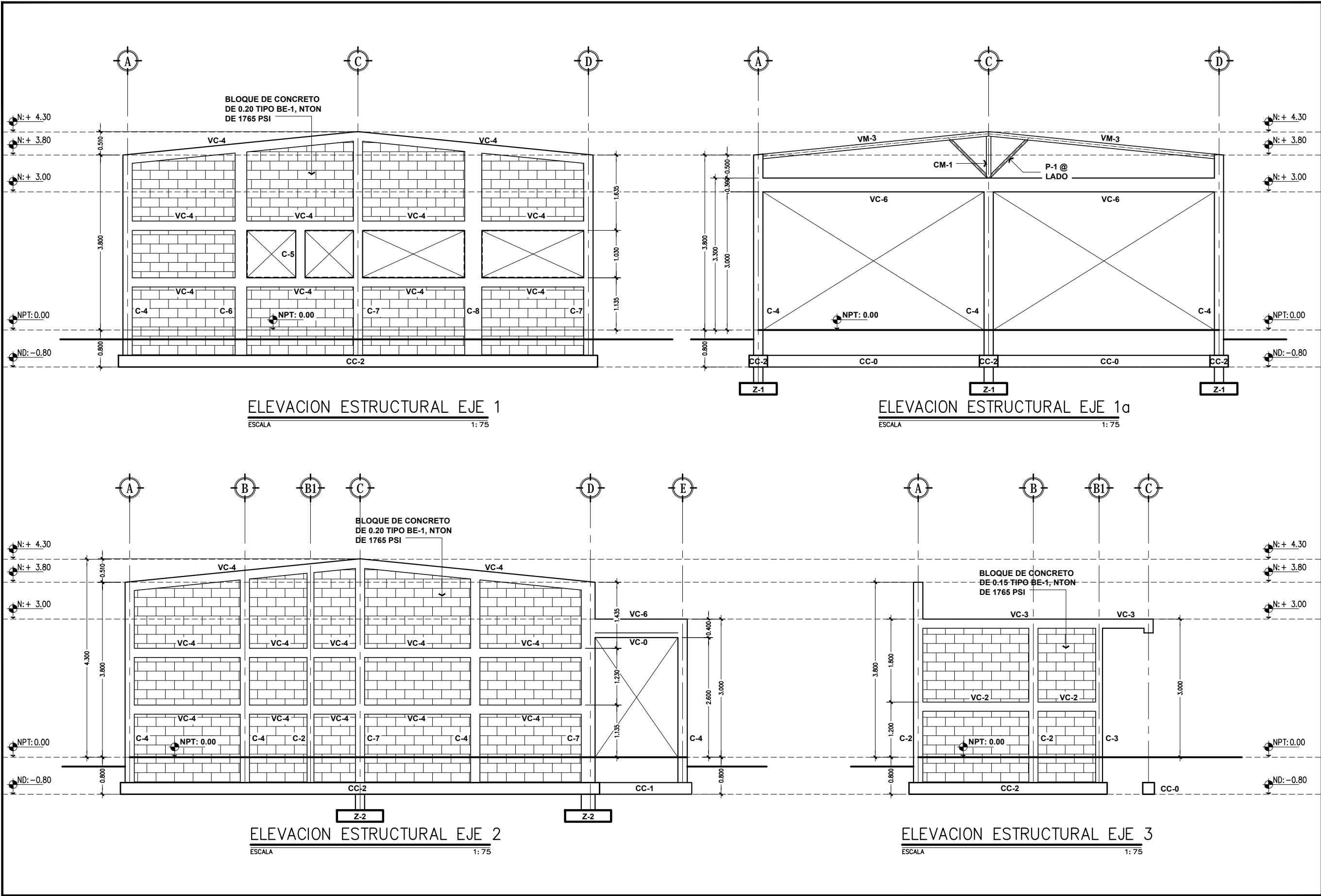



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE D
ESCALA 1: 75

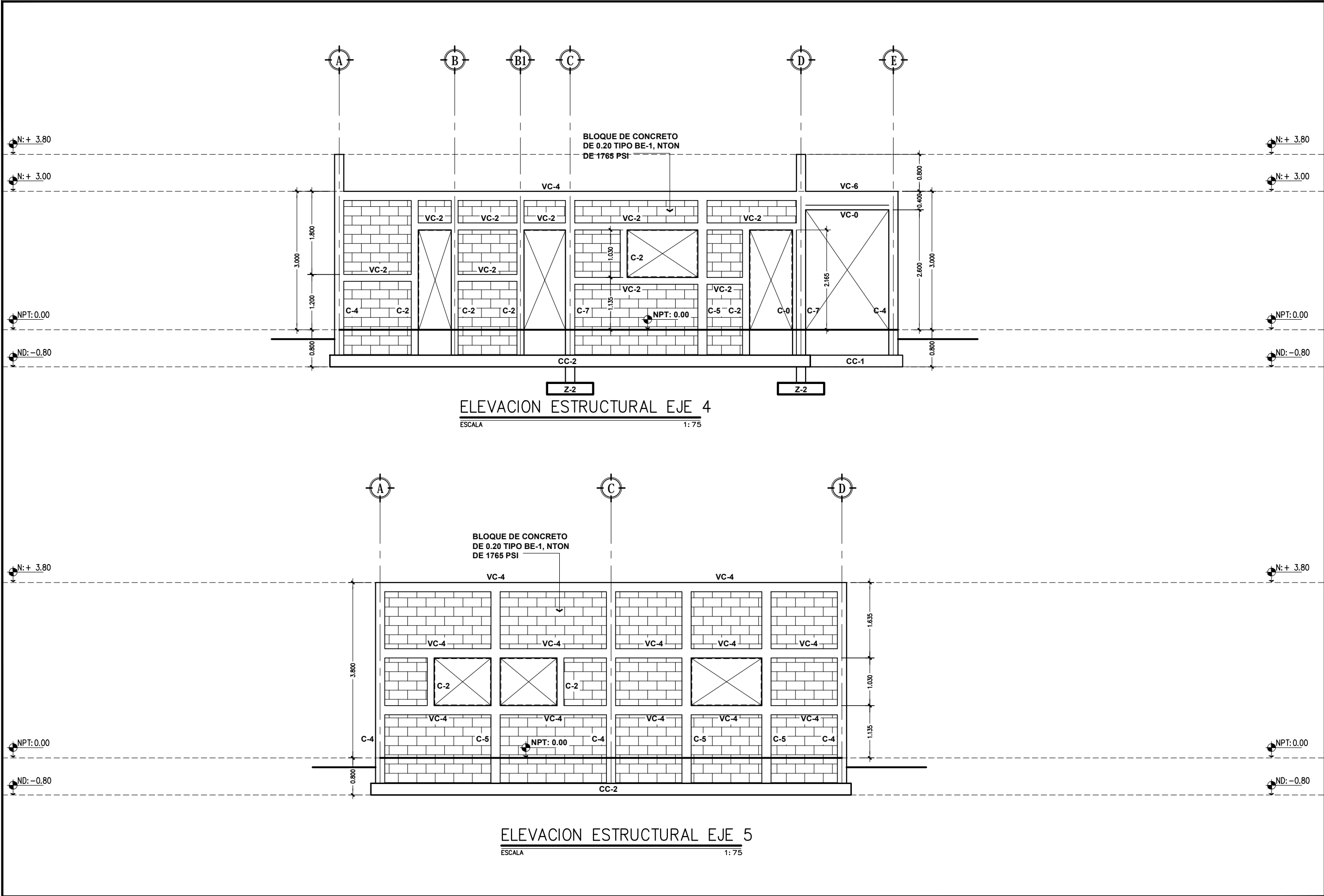
PROYECTO:	ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI		
	CONTENIDO:	ELEVACIONES ESTRUCTURALES	
		DIBUJA: • BR. GISSELL DANIELA JALINAS. • BR. HENRY FERNANDO ZELEDON • BR. JORGE VIDAL RUIZ	
TUTOR:	ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS		
	ESCALA: INDICADA		
LAMINA	S-05 S-11		



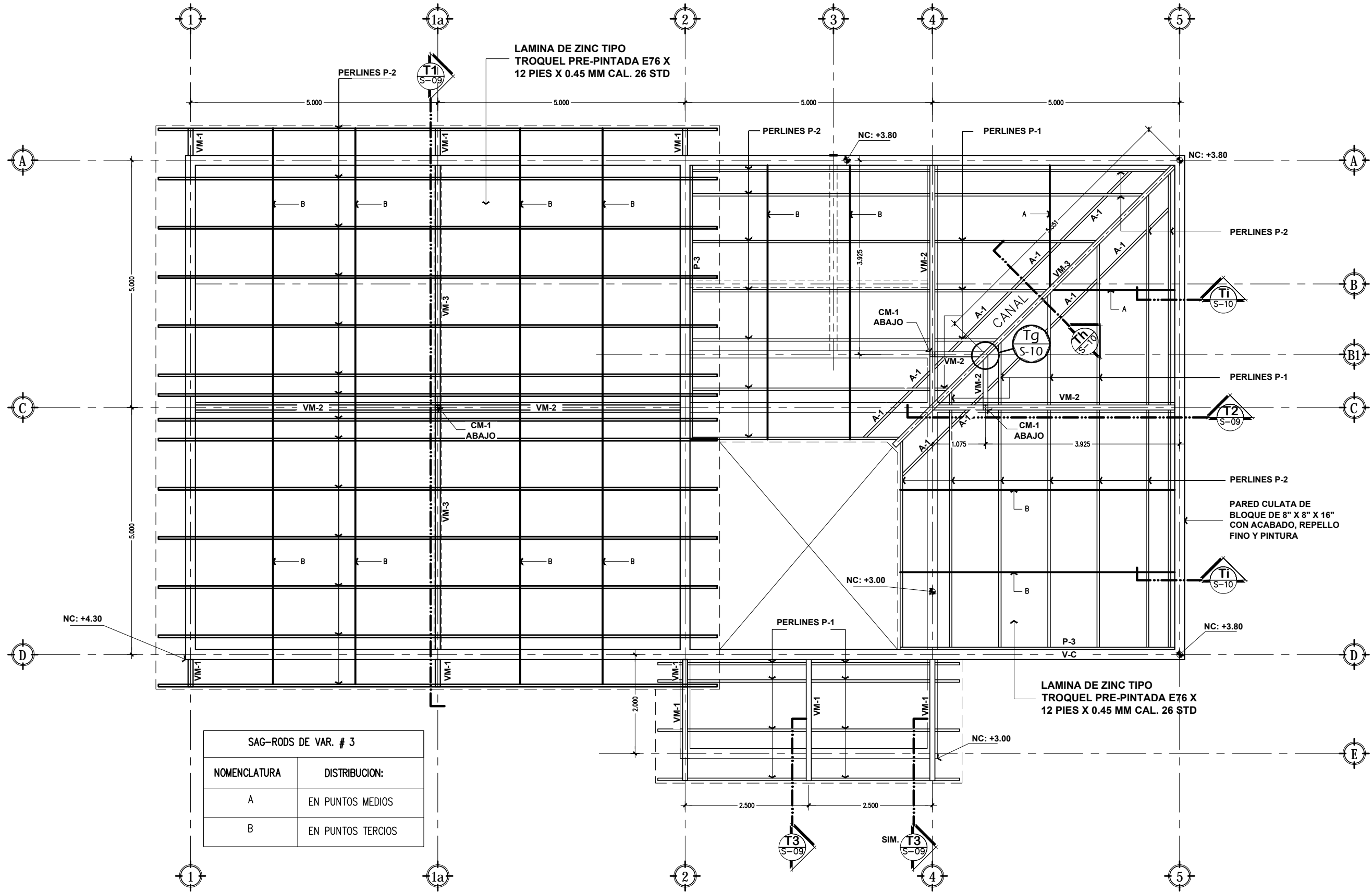
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA



 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION</p>	PROYECTO:					
	ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI					
	CONTENIDO:	<ul style="list-style-type: none">ELEVACIONES ESTRUCTURALES	DIBUJA:	<ul style="list-style-type: none">BR. GISSELL DANIELA JALINAS.BR. HENRY FERNANDO ZELEDONBR. JORGE VIDAL RUIZ		
					TUTOR:	ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS
	LAMINA		S-06	S-11		



PROYECTO:	ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI		
	CONTENIDO:		
	• ELEVACIONES ESTRUCTURALES		
DIBUJA:	• BR. GISSELL DANIELA JALINAS. • BR. HENRY FERNANDO ZELEDON • BR. JORGE VIDAL RUIZ		
	TUTOR:		
	ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS		
LAMINA	INDICADA		
	S-07		
	S-11		



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
ESCALA 1: 75


PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

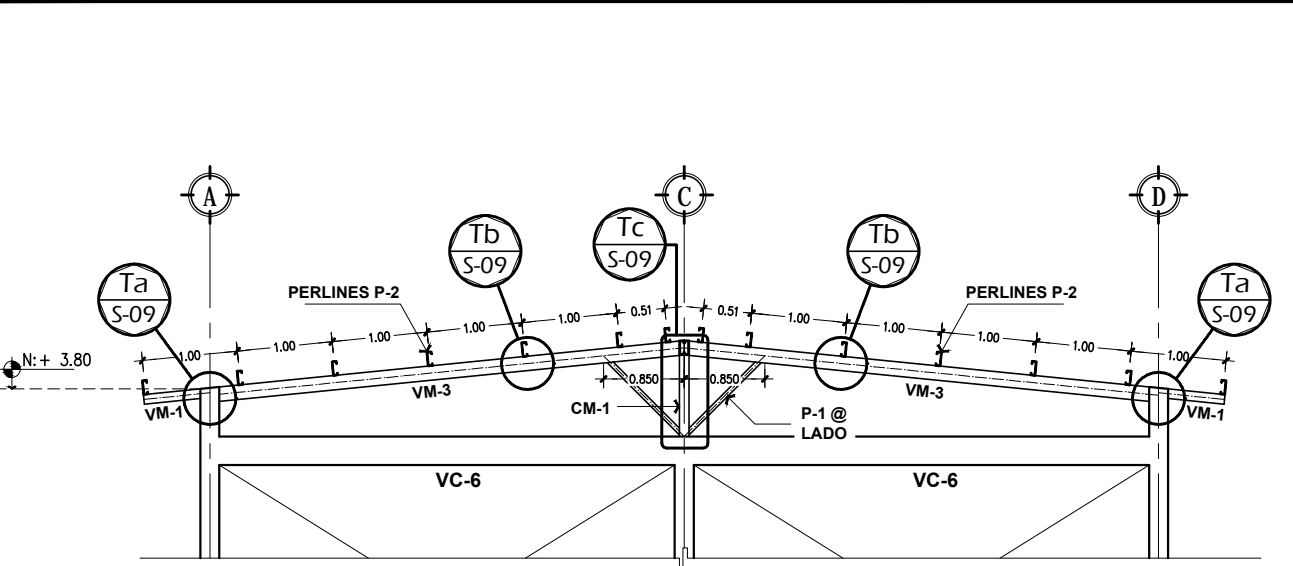
CONSTRUYE: BR. GISELL DANIELA JALINAS.
CORREGE: BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
DISEÑA: BR. JORGE VIDAL RUIZ

LAMINA: S-08
TUTOR: ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS
ESCALA: S-11

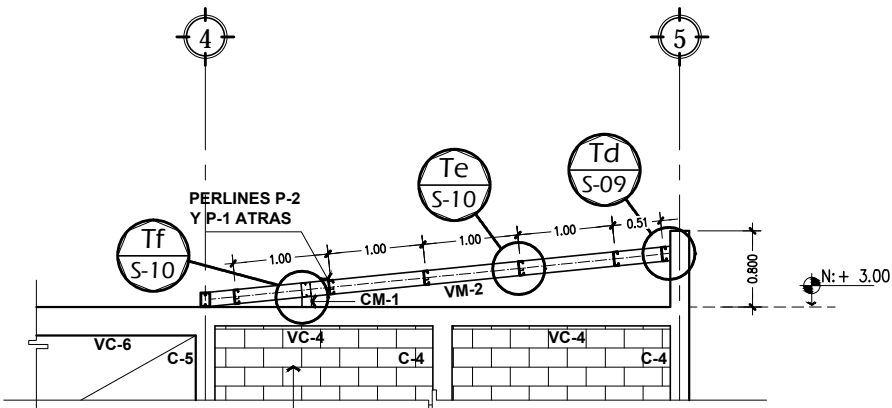


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

INDICADA

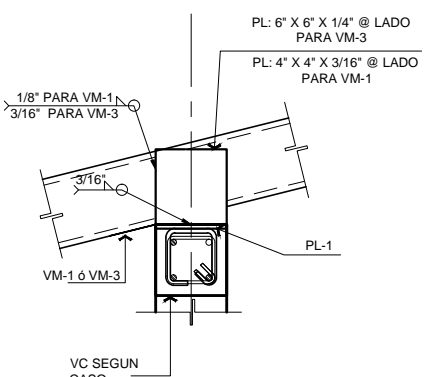


SECCION T1
ESCALA 1 : 75

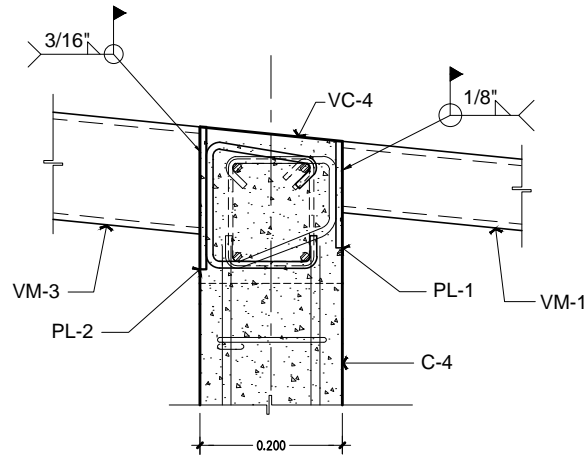


BLOQUE DE CONCRETO
DE 0.20 TIPO BE-1, NTON
DE 1765 PSI

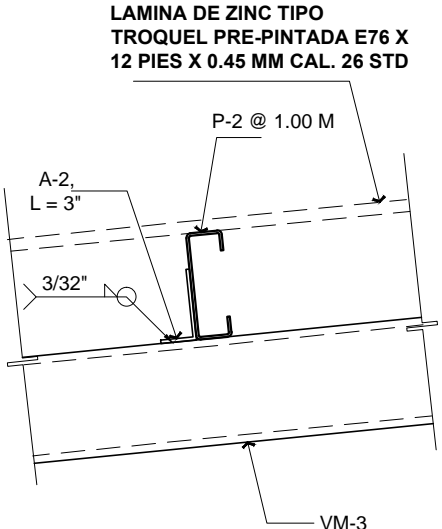
SECCION T2
ESCALA 1 : 75



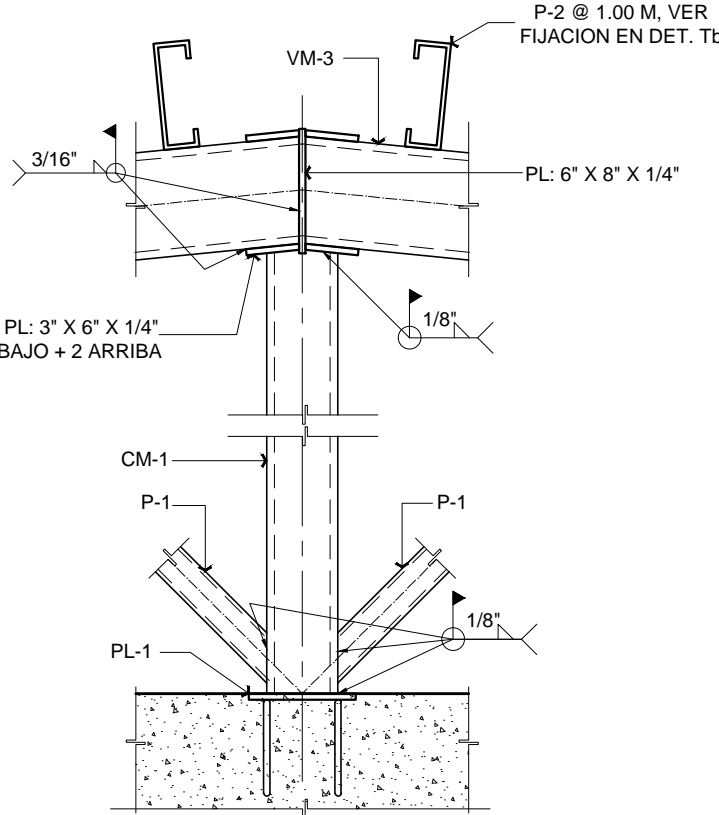
SECCION T3
ESCALA 1 : 15



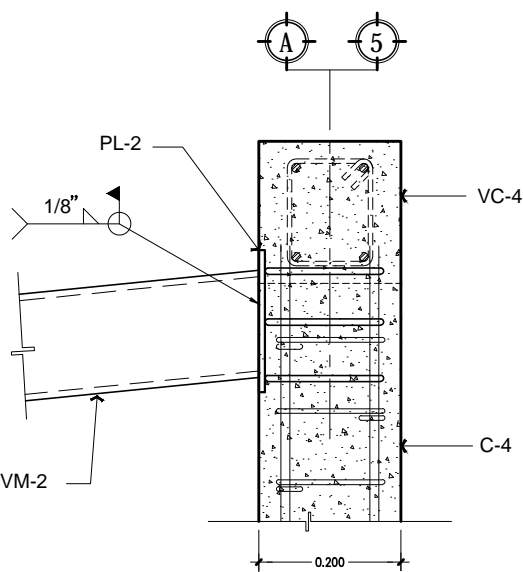
DETALLE Ta
ESCALA 1 : 10



DETALLE Tb
ESCALA 1 : 10



DETALLE Tc
ESCALA 1 : 10

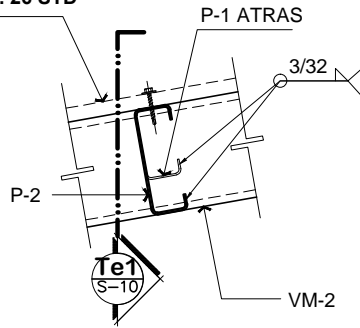


DETALLE Td
ESCALA 1 : 10

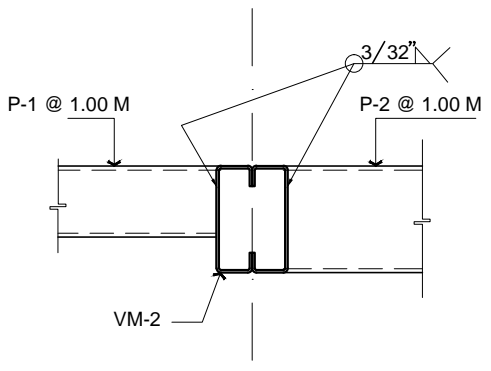
NOTA: LA SOLDADURA ENTRE PLACAS ES DE 1/4"

	PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI			
	CONTENIDO: <ul style="list-style-type: none">SECCIONES Y DETALLES DE TECHO	DIBUJA: <ul style="list-style-type: none">BR. GISSELL DANIELA JALINAS.BR. HENRY FERNANDO ZELEDONBR. JORGE VIDAL RUIZ	TUTOR: LAMINA	
			ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS	
			ESCALA: INDICADA	S-09 / S-11

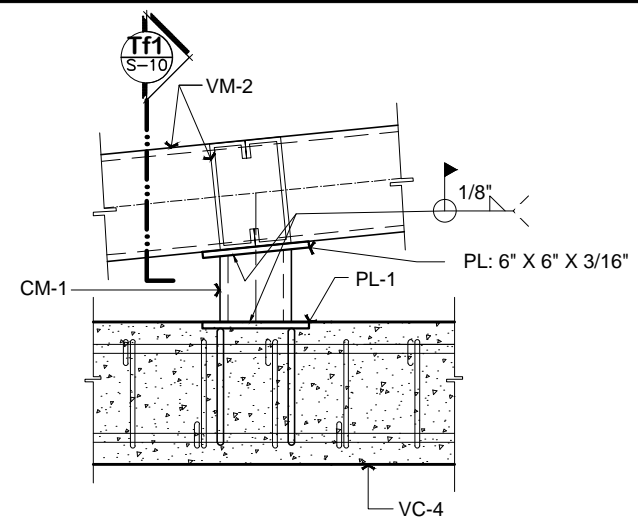
LAMINA DE ZINC TIPO
TROQUEL PRE-PINTADA E76 X
12 PIES X 0.45 MM CAL. 26 STD



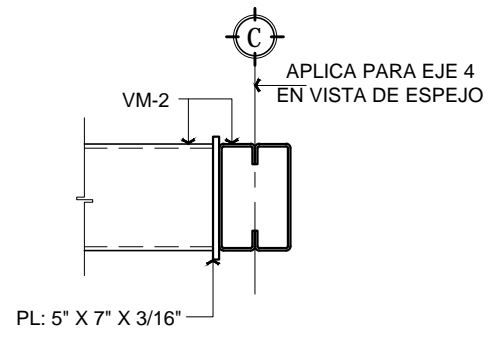
DETALLE Te
ESCALA 1 : 10



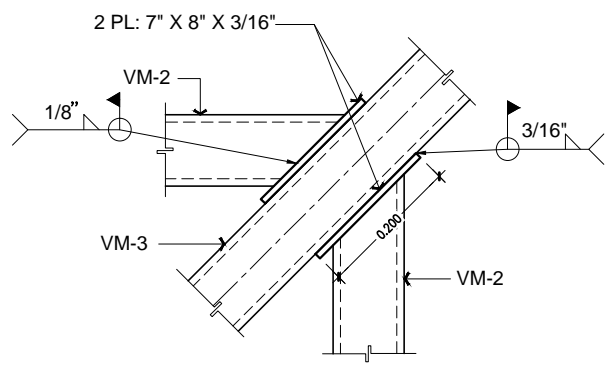
SECCION Te1
ESCALA 1 : 10



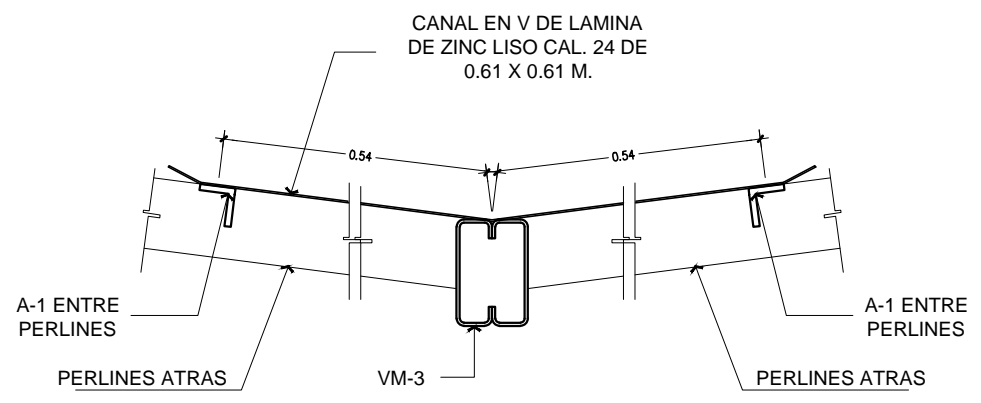
DETALLE Tf
ESCALA 1 : 10



SECCION Tf1
ESCALA 1 : 10



DETALLE Tg
ESCALA 1 : 10



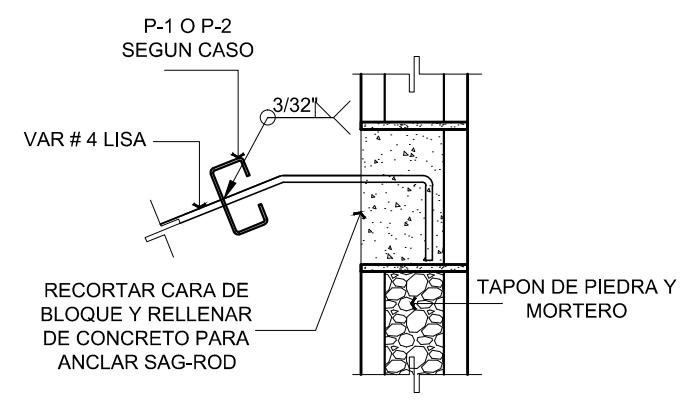
SECCION Th
ESCALA 1 : 10

CUADRO DE PLACAS DE FIJACION DE VM A VIGAS Y COLUMNAS DE CONCRETO

TIPO	ELEVACION	DESCRIPCION	SOLDADA EN EXTREMO DE
PL-1		PL: 6" X 6" X 3/16" 2 VAR # 4 @ 0.10	CM-1 VM-1
PL-2		PL: 6" X 8" X 1/4" 3 VAR # 4 @ 0.15	VM-2 VM-3

CUADRO DE VIGAS METALICAS DE TECHO

A-1 ESC 1:10	A-2 ESC 1:10	P-1 ESC 1:10	P-2 ESC 1:10	P-3 ESC 1:10	CM-1/VM-1 ESC 1:10	VM-2 ESC 1:10	VM-3 ESC 1:10



SECCION Ti
ESCALA 1 : 10

PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- DETALLES DE TECHO

DIBUJA:

- BR. GISSELL DANIELA JALINAS.
- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON
- BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

ESCALA:

INDICADA

LAMINA

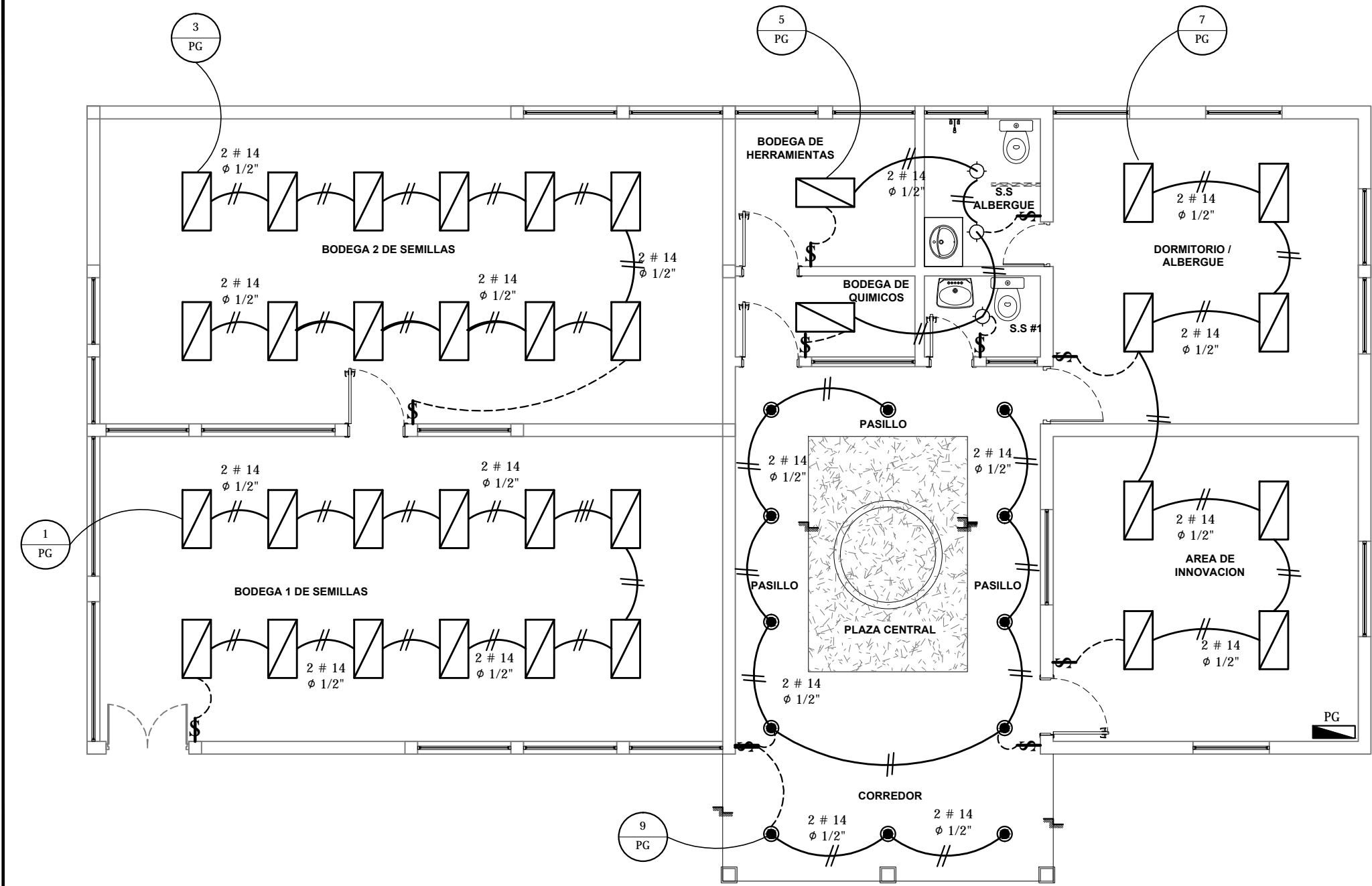
S-10

S-11



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA

PLANOS ELECTRICOS



SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN CIELO TIPO DOWNLIGHT, DE ALUMINIO ANODIZADO, LED, DE 40W MÁXIMO, 120 VOLTS, MODELO Y MARCA A ESCOGER POR EL DUEÑO.
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN CIELO, DE TUBOS LED, 2X4, 120V, 50W MÁXIMO. MODELO Y MARCA A ESCOGER POR EL DUEÑO.
	LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTA DE 20W MÁXIMO, 120V, MODELO Y MARCA A ESCOGER POR EL DUEÑO.
	INTERRUPTOR DE PALANCA SILENCIOSO DE CA DE UN POLO CON MARCO, USO RESIDENCIAL EQUIVALENTE A LEVITON 1451-W, SIN CONEXIÓN A TIERRA, CON CABLEADO A PRESIÓN Y LATERAL QUICKWIRE, - COLOR BLANCO 15 A, 120 V, CON PLACA TERMOPLÁSTICA COLOR BLANCO 88001-W
	INTERRUPTOR DE PALANCA SILENCIOSO DE CA DE UN POLO CON MARCO, FORMADO CON DOS APAGADORES SENCILLOS DE 15 AMPS, 120 VAC, EQUIVALENTE A LEVITON 1451 COLOR BLANCO CON PLACA TERMOPLASTICA BLANCA DE 02 GANG CAT 88003.
	LINEA DE APAGADORES CON TUBERIA DE 1/2", DOS CONDUCTORES THHN #12 AWG (FASE+ RETORNO) + UN CONDUCTOR THHN #12 AWG (TIERRA), COLOR VERDE.
	CIRCUITO No X, ALIMENTADO DE PANEL P-Y
	TUBERÍA PARA ILUMINACIÓN DE 1/2" CON DOS CONDUCTORES THHN #14 AWG (FASES + RETORNOS)

PLANTA DE ILUMINACIÓN
ESCALA 1: 75

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

- PLANTA DE ILUMINACIÓN

DIBUJA:

- BR. HENRY FERNANDO ZELEDON

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

ESCALA:

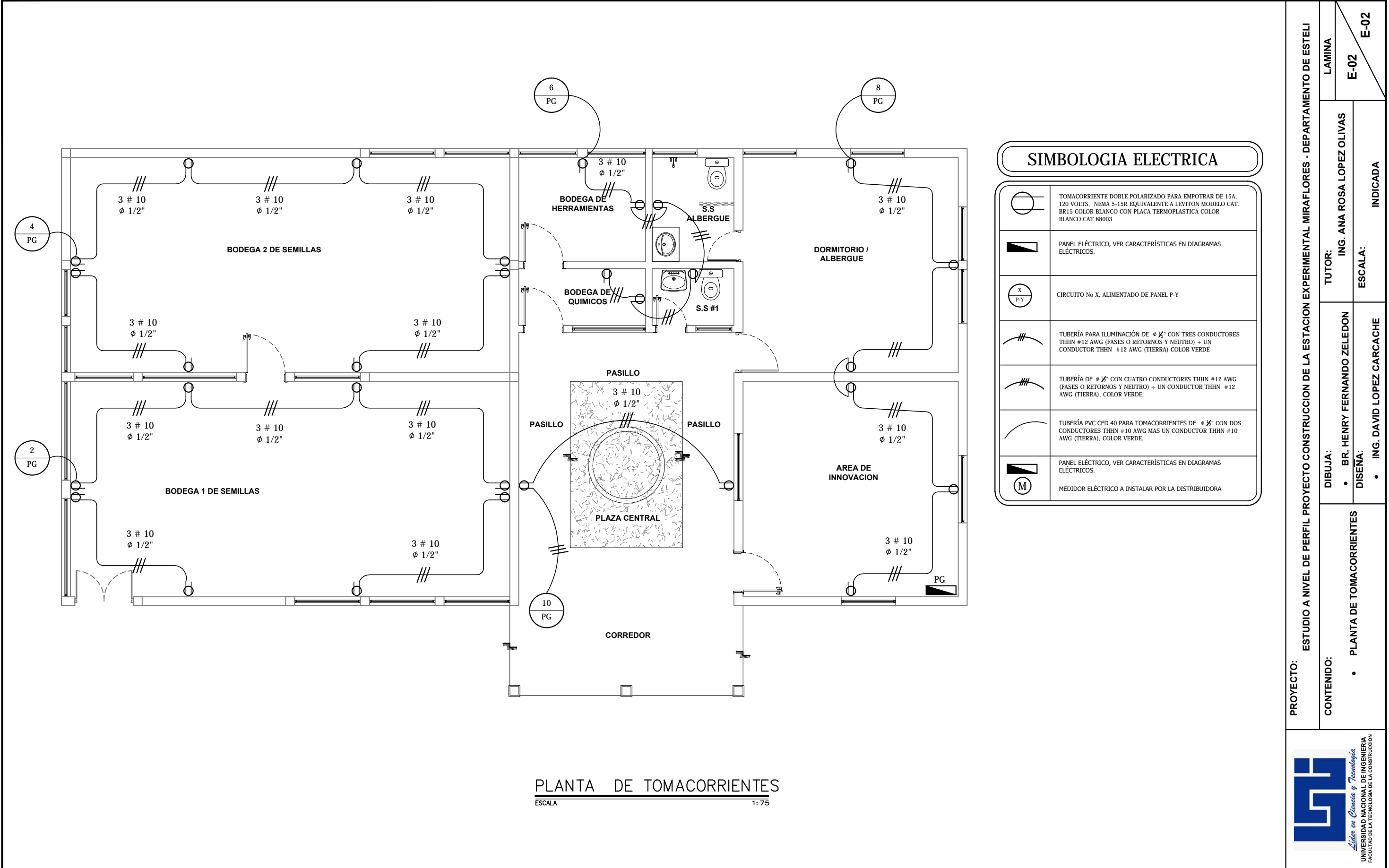
INDICADA

LAMINA

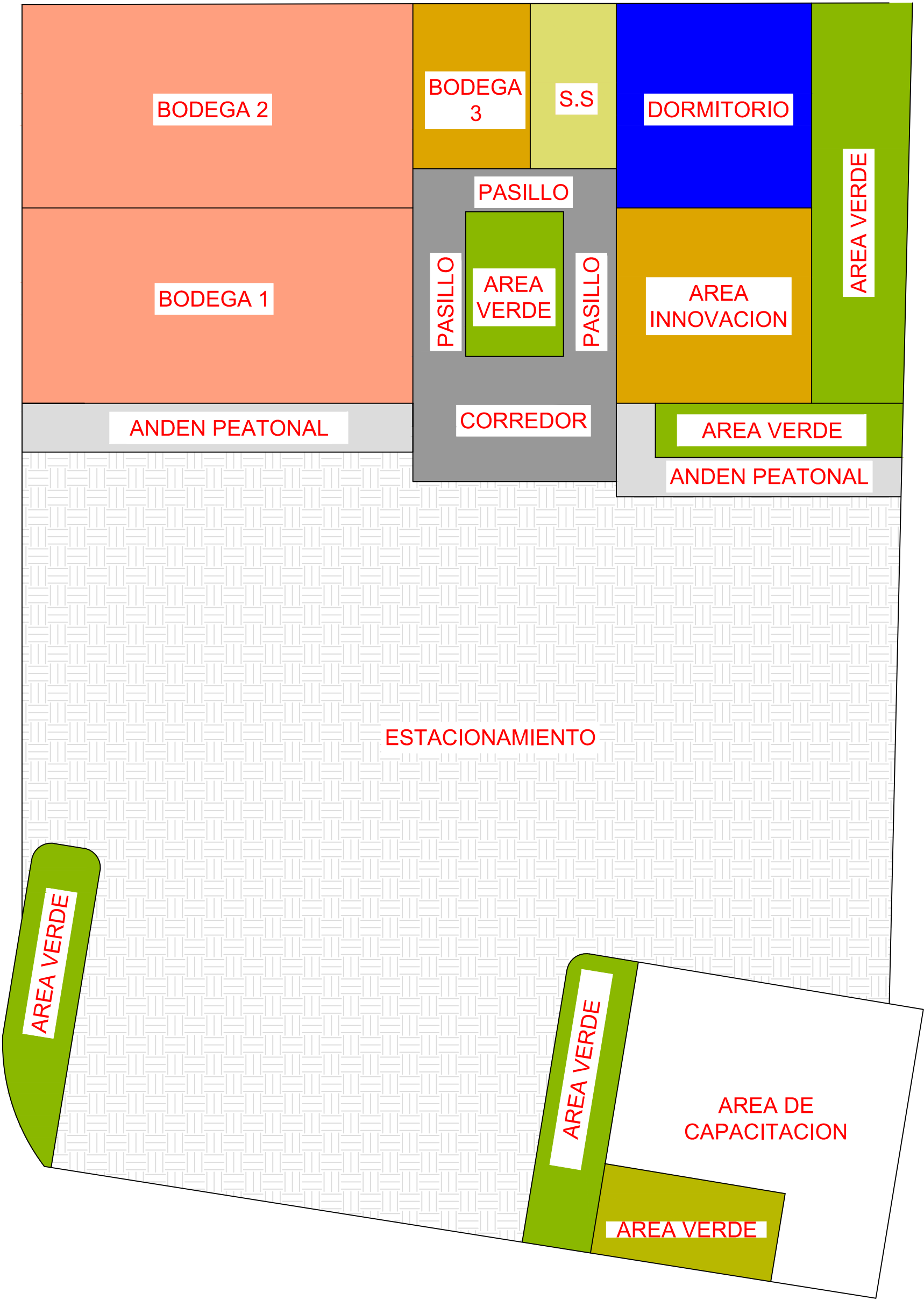
E-01
E-02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION




PLANO DE ZONIFICACION



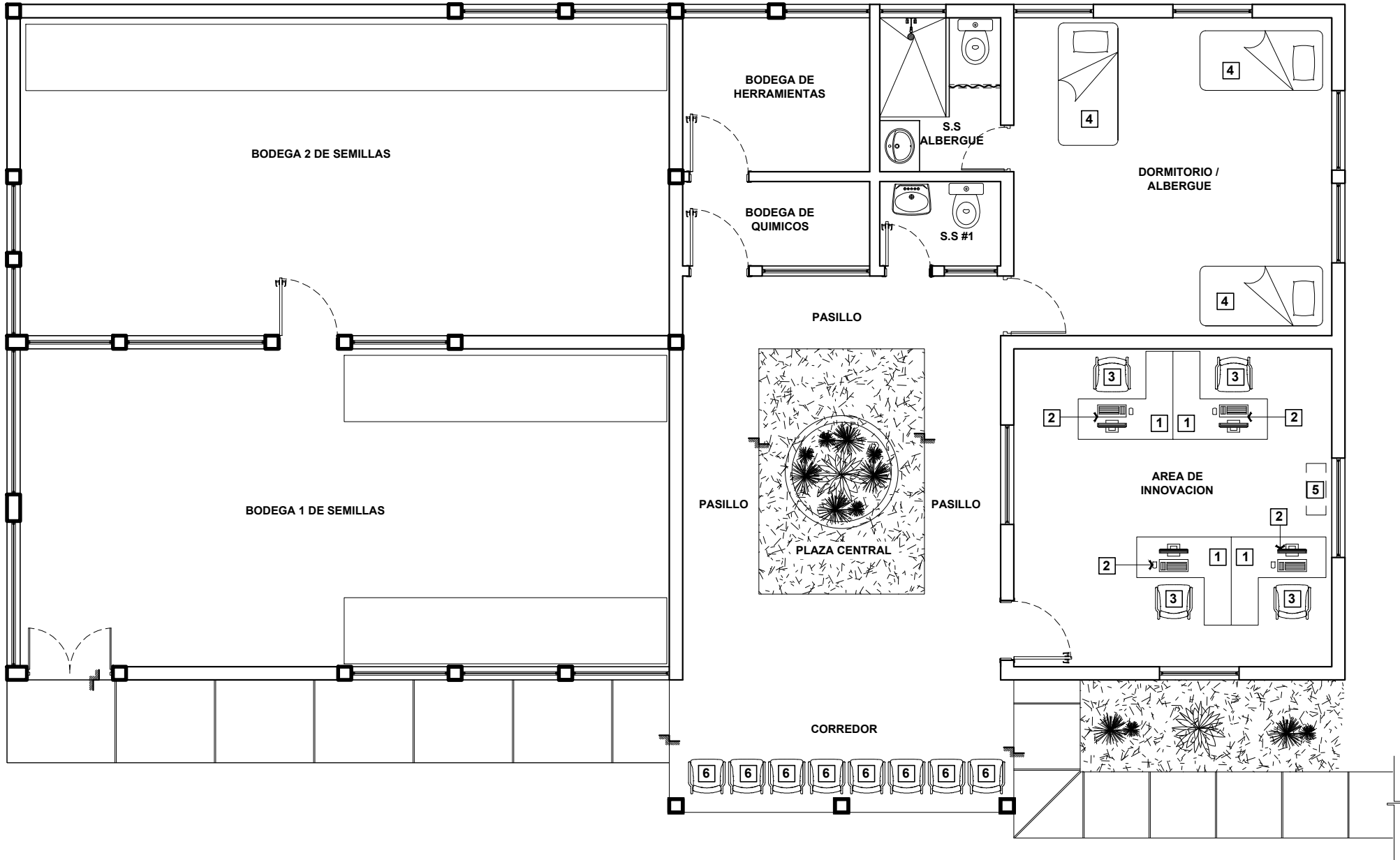
PLANO DE ZONIFICACION – MIRAFLORES

ESCALA

SIN

 <small>Líder en Ciencia y Tecnología</small> <small>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</small> <small>FACULTAD DE LA TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN</small>	PROYECTO: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI			
	CONTENIDO: PLANO DE ZONIFICACIÓN	DIBUJA: • BR. GISELL DANIELA JALINAS. • BR. HENRY FERNANDO ZELEDON • BR. JORGE VIDAL RUIZ	TUTOR: ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS	LAMINA
			ESCALA:	Z-01
			INDICADA	Z-01

PLANO PLANTA DE DISTRIBUCION



SIMBOLOGÍA	
1	CUBICULOS MODULARES DE COMPUTADORA
2	COMPUTADORA
3	SILLAS PARA CUBICULOS
4	CAMAS
5	AIRE ACONDICIONADO DE 18,000 BTU (PARA UNA AREA DE 25 M2)
6	SILLAS DE ESPERA

PLANTA DE DISTRIBUCION

ESCALA 1: 75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

PROYECTO:

ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL MIRAFLORES - DEPARTAMENTO DE ESTELI

CONTENIDO:

PLANTA DE DISTRIBUCION

-

DIBUJA:

BR. GISSELL DANIELA JALINAS.

BR. HENRY FERNANDO ZELEDON

BR. JORGE VIDAL RUIZ

TUTOR:

ING. ANA ROSA LOPEZ OLIVAS

ESCALA:

INDICADA

LAMINA

D-01

D-01

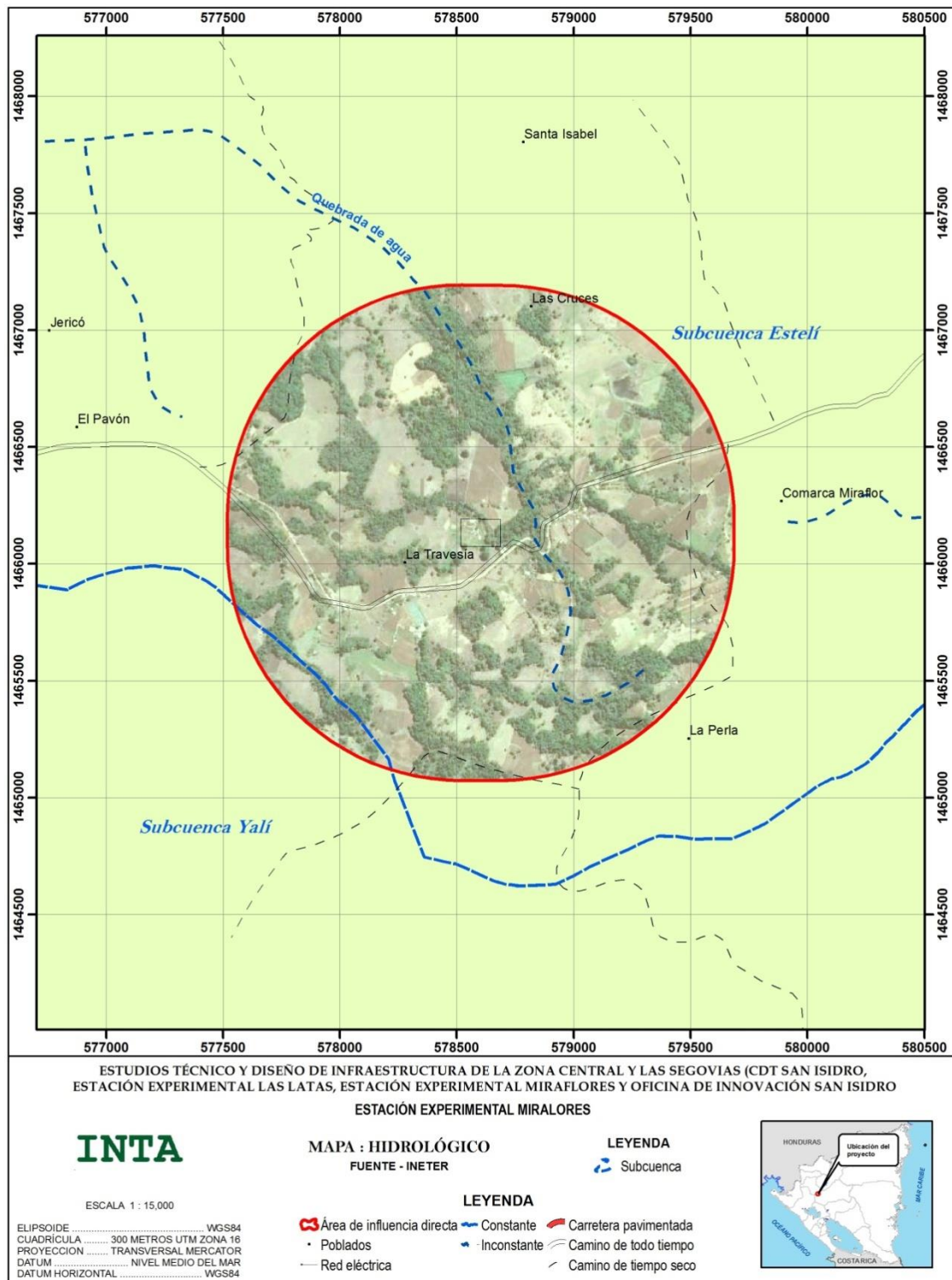
PLANO PLANTA DE PRODUCCION

ANEXO C.

MAPAS

MAPA HIDROLOGICO

Mapa hidrológico estación experimental Miraflores



ANEXO D.

PROFORMAS



El Halcón, Suc. Crta a Masaya
Proforma de Contado (Córdobas)

N° Doc: 000010887

RUC: 445-301159-0000F

Cliente: 531532: MATERIALES DE LA CONSTRUCCION EL HALC

Vendedor: JOURLLEN LOPEZ

Fecha: 29/julio/2019

Telf: 22497700

Telf Vend: 87178544

Email: jllopez@elhalcon.com.ni

Dirección:

Código	Descripción	Cantidad	Precio/Und	Sub Total		
2901000101	CEMENTO HOLCIM GRIS TIPO GU (BOLSA 42.5KG)	1.00	286.4500	286.45		
0501001401	VARILLA CORRDA. 1/2 X 6MTS(8V)GD-40	1.00	189.6400	189.64		
0501000501	VARILLA CORRDA. 5/8 X 6MTS (5V)GD-40	1.00	302.7900	302.79		
0501000301	VARILLA CORRDA. 3/8 X 6MTS(14V)GD-40	1.00	107.2200	107.22		
0501000101	VARILLA LISA ¼ X 6MTS(30V) 6MM	1.00	46.9400	46.94		
0509000201	ALAMBRE RECOCIDO 18 R/P (LBS)	1.00	21.3300	21.33		
0511000701	PERLIN STD-NORMADO 2 X 4 X 1/8 X 6MTS (3.20 MM)	1.00	1,175.1800	1,175.18		
0511000601	PERLIN STD-NORMADO 2 X 6 X 3/32 X 6MTS (2.38MM)	1.00	1,105.7100	1,105.71		
0511000501	PERLIN STD-NORMADO 2 X 4 X 3/32 X 6MTS (2.38MM)	1.00	874.1800	874.18		
0511000801	PERLIN STD-NORMADO 2" X 6" X 1/8" X 6MTS (3.20MM)	1.00	1,510.0600	1,510.06		
0121005301	LAM. ZINC TROQ ALUZINC HALCON C-26 12' (0.40MM)	1.00	725.8200	725.82		
0711000401	CLAVO P/MADERA DE 2½" LBS	1.00	22.5100	22.51		
0101088301	LAM. ZINC LISO GALV C-26 3 X 12' (HALCON) (0.40MM)	1.00	470.3600	470.36		
0201012601	LAM. TEXT FIBROCEL PLYCEM 2 X 4 X 4MM GALAXY (959901)	1.00	85.6400	85.64		
0602001201	CROSS TEE MILL FINISH 4' (F01050)	1.00	30.0400	30.04		
0602000601	CROSS TEE MILL FINISH 12' (F01060)	1.00	88.8100	88.81		
0602000101	ANGULO M/FINISH 12' (F01120)	1.00	63.5400	63.54		
** EMITIR CK CERTIFICADO A NOMBRE DE JUAN ALBERTO CAJINA MARTINEZ **						
Peso = 215.64 kg			VENTA	7,106.22		
** MAS BARATO, NADIE **** MAS BARATO, NADIE **** MAS BARATO, NADIE **** MAS BARATO, NADIE **			DESCUENTO	0.00		
****Exentos de IR****			SUB TOTAL	7,106.22		
PROFORMA VALIDA POR 3 DIAS			IMPUESTOS	1,065.93		
Tasa de Cambio: 33.2509 Equivalente a : \$ 245.77			TOTAL C\$	8,172.15		
CASA MATRIZ	CTRA.MASAYA	CTRA.SUR	CHINANDEGA	RIVAS	ESTELI	CTRA. VIEJA A LEON
2497700-22497720	22799832-22798267	22713687-22713685	23410825-23411063	25635478-25635479	27136820-27134832	22654713 - 22654682
Horario: Lunes a Viernes de 7 am - 5:30 pm, Sabados 8 am - 3 pm, Domingos 8 am - 1 pm (Ctra. Norte y Ctra. a Masaya) www.elhalcon.com.ni						

Elaborado por

Autorizado por

Dirección: De la Iglesia del Calvario 2c. Al lago,
3-1/2c. arriba

Tel: 2248-7100 Fax: 2248-7101 Ext:131

RUC: J031000005397

SUCURSAL NORTE

CLIENTE	Henry Fernando Zeledón	Cod. Cliente:	
Atención:	henryferzeledon@gmail.com	Telefono	
Dirección:	Managua, Nicaragua	RUC:	
Proyecto:	Estación Experimental Miraflores - Departamento de Esteli		

Fecha: 29/07/2019

Contado ☒

Credito ☐

Cantidad Unidades	Descripcion	Peso Unit / Kgs	Peso Total / Kgs	Peso Total / TM	Precio Unitario	Monto US\$
1	Cemento Holcim, Bolsa	-	-	-	8.2377	\$ 8.24
8	Varilla Deformada 1/2" x 6.00Mts G40	5.96	47.68	0.05	5.2400	\$ 41.92
5	Varilla Deformada 5/8" x 6.00Mts G40	9.13	45.66	0.05	8.2900	\$ 41.45
14	Varilla Deformada 3/8" x 6.00Mts G40	3.36	47.04	0.05	2.9600	\$ 41.44
30	Varilla Lisa Nac. 1/4" (6.00mm) x 6.00Mts	1.33	39.90	0.04	1.2920	\$ 38.76
1	QQ Alambre Recocido #18	45.36	45.36	0.05	56.7000	\$ 56.70
1	Perlin Caliente 2" x 4" x 6.00Mts x 1/8" (3.20mm)	30.90	30.90	0.03	34.4200	\$ 34.42
1	Perlin Caliente 2" x 6" x 3.05Mts x 3/16 (Dar a Elaborar)	31.93	31.93	0.03	47.8913	\$ 47.89
1	Perlin Caliente 2" x 4" x 6.00Mts x 3/32" (2.38mm)	22.98	22.98	0.02	25.6100	\$ 25.61
1	Perlin Caliente 2" x 6" x 6.00Mts x 3/32" (2.38mm)	29.15	29.15	0.03	32.3900	\$ 32.39
1	Perlin Caliente 2" x 6" x 6.00Mts x 1/8" (3.20mm)	39.19	39.19	0.04	44.0600	\$ 44.06
1	Lamina Prepintado E76 x 12pies x 0.45mm Cal.26 Std.	11.88	11.88	0.01	16.8000	\$ 16.80
1	Lamina Lisa Galv. 3pies x 12pies x 0.40mm Cal.26 Std.	10.32	10.32	0.01	12.9600	\$ 12.96
	***** ULTIMA LINEA *****	-	-	-	-	\$ -
TOTAL PESO TM:				0.40	SUBTOTAL	\$ 442.64
					IVA	\$ 66.40
					TOTAL	\$ 509.03

T/ Cambio:	33.2509	C\$16,925.86
-------------------	---------	--------------

Observaciones: LAMINA PREPINTADA DADAS A ELABORAR TIEMPO DE ENTREGA 4 A 6 DIAS HABILES.

Lugar de Entrega: PUESTO EN BODEGA NORTE.

Descarga: Por cuenta del cliente.

Tiempo de Entrega: INMEDIATA.

Validez de Oferta: 3 Dias posterior a su fecha de emision

PRECIOS PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO

*** SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES ***
EXENTOS 2% IR Y 1% IMPUESTO MUNICIPAL

Joseph Cristopher Aguirre Urroz

Departamento de Comercialización.

Telf: 505 - 2248-7100 Ext. 131.

Email: jaguirre@indenicsa.com

Website: <http://www.indenicsa.com>



FERRETERIA  "LIDER EN ZINC"	BLANDON MORENO S.A. Ruc J0310000000131 TELEFONO : 22680097		
		Fecha :	18-nov-16 29/7/2019
			9229
		ProformaN°	1 11482

CLIENTE: HENRY FERNANDO ZELEDON

CANT.	DESCRIPCION	CODIGO	P. UNIT	TOTAL
1	QQ Hierro Corrugado #3 3/8 std x 6 mts	03001002	C\$ 1,559.12	C\$ 1,559.12
1	QQ Hierro Liso 1/4 std x 6 mts	03001001	C\$ 1,425.82	C\$ 1,425.82
1	Lb Alambre de Amarre n° 18	03004014	C\$ 17.00	C\$ 17.00
1	Perlin Hierro Negro 2 x 4 x 3mm x 6mt (1/	03005019	C\$ 1,117.44	C\$ 1,117.44
1	Perlin Hierro Negro 2 x 4 x 2mm x 6mt (3/	03005013	C\$ 742.84	C\$ 742.84
1	Perlin Hierro Negro 2 x 6 x 2mm x 6mt (3/	03005015	C\$ 944.96	C\$ 944.96
1	Perlin Hierro Negro 2 x 6 x 3mm x 6mt (1/	03005019	C\$ 1,402.62	C\$ 1,402.62
1	Lb Clavos 2 1/2" Corriente	03002010	C\$ 19.32	C\$ 19.32
1	Lamina Lisa Galv 3' x 12' x Cal 26 std Jag	01002006	C\$ 495.83	C\$ 495.83
1	Lam Aluminio Troquelada 12' x Cal 24 std	01008045	C\$ 1,005.84	C\$ 1,005.84
	E-95			



1 FERRETERIA JENNY CENTRAL

TODO EN FERRETERIA
MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROFORMA

RUC J0310000002550

Fecha : 29/07/2019

Codigo : 00000

Cliente : Henry Fernando Zeledón

Ruc :

Dir :

Observ :

0000993331

Vendedor : Francisco Sequeira

Item	Código	Descripción	UdeM	Cant	Precio	%Desc	Subt/Desccto
1	021090003	HIERRO CORRUGADO 1/2" X 6 MTRS STD G-40 - 7214.20.00.00.00	Vari	8	185.0510	0.00	1,480.41
2	021090004	HIERRO CORRUGADO 5/8" X 6 MTRS STD G-40 - 7214.20.00.00.00	Vari	5	281.9958	0.00	1,409.98
3	021090002	HIERRO CORRUGADO 3/8" X 6 MTRS STD G-40 - 7214.20.00.00.00	Vari	14	104.2230	0.00	1,459.12
4	021080002	HIERRO LISO 1/4 X 6 M (6MM) - 7214.99.20.00.10	Vari	30	41.6892	0.00	1,250.68
5	012010003	ALAMBRE DE AMARRE RECOCIDO # 18 LBS - 7217.10.10.00.00	Libr	1	26.0215	0.00	26.02
6	021170009	PERLINES 2 X 4 X 1/8 - 7216.31.90.00.00	C/u	1	1,228.0559	0.00	1,228.06
7	021170006	PERLINES 2 X 4 X 3/32 - .	C/u	1	870.0093	0.00	870.01
8	021170008	PERLINES 2 X 6 X 3/32 - .	C/u	1	1,155.4697	0.00	1,155.47
9	021170013	PERLINES 2 X 8 X 1/8 - .	C/u	1	1,871.1130	0.00	1,871.11
10	101274400	PISO BR ARTICO BLANCO PEI3 33.4X33.4 HISPACENSA - 6907.22.90.00.00	Pieza	9	34.0917	0.00	306.83
11	021140003	PLYCEM TEXTURIZADO 2 X 4 X 5 MM GALAXY - .	Lam	1	108.4153	0.00	108.42

ELABORAR CHEQUE A NOMBRE DE : "FERRETERIA JENNY S.A"

SOMOS EXENTOS DEL 1% y 2%

ENTRADA DEL HOSPITAL DEL NIÑO LA MASCOTA 75 VRS. ARRIBA

TEL. 2490783 / 2490789 - 2530822 - 2482880 - 2400548 - 2530817 FAX # 2531503

NOTA: ESTOS PRECIOS PUEDEN VARIAR EN CUALQUIER MOMENTO SIN PREVIO AVISO

Subtotal - Desccto C\$: 11,166.10

Impuesto C\$: 1,674.91

Total Neto C\$: 12,841.01



Ferretería Técnica, S.A.
KM. 3 CARRETERA NORTE
PBX: 2264-9191

PROFORMA

RUC # J0310000 - 002975

Orden Comp:

Fecha: 29/07/2019

Proforma: 609866

Page 1 de 1

Cliente: HENRY FERNANDO ZELEDÓN

Dirección: -

Teléfono: -

Cuenta: 999999

CONDICIONES DE COMPRA

CODIGO	BOD	CANTIDAD	DESCRIPCION DE LA MERCADERIA	SAC	UM	PRECIO/U.	TOTAL \$us	I.V.	% DESC.
0010040	51	8.00	VARILLA CORRUGADA GRADO 40 #4 1/2X6M ARCELORMIT	721420000000	U	5.3061	42.45		
0010050	51	4.00	VARILLA CORRUGADA GRADO 40 #5 5/8X6M	7214200000	U	8.8817	35.53		
0010030	51	14.00	VARILLA CORRUGADA GRADO 40 #3 3/8X6M IMPORTADA	7214200000	U	2.7336	38.27		
0010481	51	30.00	VARILLA LISA 1/4 G40 5.75MM X 6M		U	1.1820	35.46		
0100110	51	1.00	ALAMBRE GALV. CAL-18-4808MTSX QQ	721720310000	BR	0.7887	0.79		
0030170	51	1.00	PERLIN 1/8X2X4X6M	7216311000	U	35.0364	35.04		
0030075	51	1.00	PERLIN 3/16X2X6X6M	7216311000	U	91.8220	91.82		
0030110	51	1.00	PERLIN 3/32X2X4X6M	7216311000	U	26.2980	26.30		
0030130	51	1.00	PERLIN 3/32X2X6X6M	7216311000	U	34.1090	34.11		
0030190	51	1.00	PERLIN 1/8X2X6X6M	7216311000	U	44.8509	44.85		
0100290	51	1.00	CLAVOS CORRIENTES C/C 2 1/2' X 10 INCASA	7317000010	BR	0.4978	0.50		
0120070	51	1.00	ZINC LISO CALIBRE 26X3X12	7210491000	U	14.5068	14.51		

RECIBIDO CLIENTE

TOTALES

Subtotal \$us	399.61
Descuento \$us	0.00
Impuestos \$us	59.94
TOTAL \$us	459.55
Kilos	358.50
Libras	790.00
Quintales	7.90

OBSERVACIONES

NOTAS

Estamos exentos del 2% de IR y del 1% del IML.
CANCELAR EN EFECTIVO, CHEQUE CERTIFICADO O TARJETA DE CRÉDITO.
PROFORMA VÁLIDA POR 8 DÍAS. AL MOMENTO DE FACTURAR SE APLICARÁ EL TIPO DE CAMBIO OFICIAL DEL DÍA.

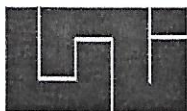
Este documento no tiene ningún valor. No es una factura de venta ni recibo de pago. Sólo sirve para detallar a usted los precios actuales de la mercadería que nos ha solicitado.

Los precios incluidos en esta PROFORMA podrán variar sin previo aviso. La entrega será según existencia al momento de efectuar la venta.

Número de autorización: ASCC-DGC-SCC-007-07-2008

Hecho por: WILLIAM PEREZ 89880030

Firma: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION** hace constar que:

ZELEDÓN HENRY FERNANDO

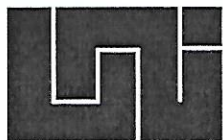
Carne: **2008-23618** Turno **Nocturno** Plan de Estudios **97-15** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA CIVIL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días del mes de junio del año dos mil diecinueve.

Atentamente,



Dr. Francisco Efraín Chamorro Blandón
Secretario de Facultad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
SECRETARIA DE FACULTAD

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2020

No. Recibo **38216497**

No. Inscripción **595**

NOMBRES Y APELLIDOS: Henry Fernando Zeledón

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CARNET: 2008-23618

TURNO: Nocturno

PLAN DE ESTUDIO: 97-15

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE
2020

FECHA: 04/03/2020

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

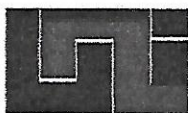
GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 04-mar-2020



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION** hace constar que:

JALINAS VILLALOBOS GISSELL DANIELA

Carne: **2015-1237U** Turno **Diurno** Plan de Estudios **97-15** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA CIVIL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los catorce días del mes de mayo del año dos mil diecinueve.

Atentamente,

Dr. Francisco Efraín Chamorro Blandón
Secretario de Facultad



HOJA DE MATRICULA

AÑO ACADÉMICO 2020

No. Recibo **118888**

No. Inscripción **1080**

NOMBRES Y APELLIDOS: Gissell Daniela Jalinas Villalobos

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CARNET: 2015-1237U

TURN0:

PLAN DE ESTUDIO: 97-15

SEMESTRE : PRIMER SEMESTRE
2020

FECHA: 10/03/2020

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	<div>ULTIMA LINEA</div>					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura

AJIMENEZ

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 10-mar-2020



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION** hace constar que:

RUIZ JORGE VIDAL

Carne: **2013-62219** Turno **Nocturno** Plan de Estudios **97-15** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA CIVIL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los uno días del mes de octubre del año dos mil diecinueve.

Atentamente,

Dr. Francisco Efraín Chamorro Blandón
Secretario de Facultad





IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 10-mar-2020